Capítulo 3

Perfil dos Insumos Minerais

3.1 – Panorama da Produção Mineral na RMC

3.1.1 – A BASE DE DADOS UTILIZADA

Os dados da produção mineral paranaense aqui considerados resultam da declaração de cerca de 600 empresas, que anualmente informam as quantidades e os valores produzidos e o valor recolhido do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS. A declaração é prestada através do Informativo Anual Sobre a Produção de Substâncias Minerais no Paraná – IAPSM (2003), obrigatório para os mineradores conforme o decreto estadual 7.589, de 16/01/91. O procedimento é feito via internet, juntamente com a Declaração Fisco Contábil – DFC, e encontra-se disponível no *site* http://www.pr.gov.br/mineropar. O tratamento das informações fica a cargo da MINEROPAR, órgão do governo do Paraná com a missão de fomento ao setor mineral.

Em função da indisponibilidade não foram tratados os dados provenientes do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, constantes do Relatório Anual de Lavra – RAL, exceto pelos dados de 2000, disponíveis no anuário mineral. Uma comparação entre os dados constantes no IAPSM e no RAL é desejável para mostrar a consistência entre estas diferentes fontes de informações, o que não foi possível realizar neste projeto.

3.1.2 - PARTICIPAÇÃO DA RMC NA PRODUÇÃO MINERAL

Para dar robustez às informações e consolidar os números de produção, tanto da RMC em relação ao estado, quanto da participação entre as substâncias, serão utilizados os números relativos à média da produção anual no período 1995 a 2000.

Na média de 1995 a 2000, o valor anual da produção mineral paranaense ficou em torno de R$ 131 milhões, a arrecadação do ICMS em R$ 9 milhões, e o recolhimento da Compensação Financeira pela Exploração Mineral – CFEM, em R$ 0,83 milhão. A quantidade média anual produzida foi de 20 milhões de toneladas e o valor médio da tonelada produzida foi de R$ 6,50. O ICMS recolhido resultou em cerca de 7% do valor da produção mineral e a CFEM em cerca de 0,7% deste valor (tabela 24).

Participação da Região Metropolitana na produção mineral paranaense - média 1995 a 2000 - valores correntes				
	Valor da produção R$	**ICMS recolhido R$**	**Quantidades t**	**CFEM R$**
PARANÁ	131.109.362,00	8.799.635,00	20.169.721	831.396,00 (*)
RMC	74.894.884,00	5.182.595,00	11.685.418	585.259,00 (*)
% RMC/PR	**57**	**59**	**58**	**70**

Tabela 24 – Produção mineral na RMC em relação ao Paraná. Fonte: IAPSM/MINEROPAR - (*) média 96/00.

A participação média anual da Região Metropolitana de Curitiba na produção mineral paranaense no período de 1995 a 2000 ficou em 57% do valor da produção (R$ 75 milhões), 59% do ICMS recolhido (R$ 5 milhões), 58% da quantidade (12 milhões de toneladas) e 70% da CFEM recolhida (R$ 0,59 milhão).

Não estão englobados nestas estatísticas a quantidade, o valor, o ICMS e o CFEM da produção de petróleo e gás da plataforma continental, na parte correspondente ao estado. O CFEM relativo à explotação de petróleo e gás, na média do período de 1996 a 2000 para o Paraná e seus municípios, foi de cerca de R$ 3 milhões/ano, ou seja, 3,5 vezes mais que o CFEM das demais substâncias no mesmo período, o que deve representar um valor médio da produção de cerca de R$ 60 milhões/ano e uma quantidade média equivalente a 558.458 t/ano. O valor da produção no setor de petróleo e gás apresenta um peso bem superior aos demais bens minerais. A cobrança da CFEM encontra-se em disputa entre o Paraná e Santa Catarina no Supremo Tribunal Federal, pela necessidade de definição do mar territorial de cada estado para efeito do pagamento de *royalties*.

3.1.3 - BENS MINERAIS PRODUZIDOS NA RMC

De todos os bens minerais produzidos no Paraná, a Região Metropolitana de Curitiba responde pela totalidade do calcário calcítico, considerando aqui todos os tipos declarados, além da totalidade de feldspato, fluorita, gnaisse, mármore, migmatito, ouro, quartzito, saibro, sericita, e turfa. Participa ainda em termos quantitativos com 87% do granito produzido no Paraná, 83% de toda água mineral envasada, 80% do filito, 74% do caulim, 72% do calcário dolomítico, 49% da argila, 37% do cascalho, 31% da areia, 10% do talco e 5% do basalto (diabásio). Esta participação percentual quantitativa é normalmente acompanhada em termos de valor. De todos os bens produzidos no estado, a RMC só não produz carvão, ametista, ágata e folhelho pirobetuminoso.

As rochas carbonáticas (calcário calcítico, calcário dolomítico e/ou mármores diversos) são os principais bens minerais produzidos na Região Metropolitana de Curitiba, tanto em termos de quantidade como em valor da produção mineral.

Vale destacar a grande variação dos valores declarados de comercialização para os diferentes bens minerais produzidos na RMC, onde o valor médio é estimado em cerca de R$ 6,50/t. A variação nos valores unitários declarados pode ser explicada pelo valor intrínseco do bem mineral, ou pelo estágio de beneficiamento ou industrialização em que o minério se encontra no momento da venda, acrescido das condições específicas de venda. Como exemplo podemos citar o ouro, comercializado com valor médio de R$ 15 milhões a tonelada, ou da fluorita a R$ 215,00/t, comparativamente ao valor do saibro ou da argila, cujos valores de comercialização estão próximos de R$ 3,00/t.

Considerando o estágio de beneficiamento do bem mineral comercializado, o valor declarado de R$ 198,00/t da água mineral é relativo ao produto envasado. Já o preço da areia, cotado a R$ 6,00/t, é referente ao produto lavado, comercializado para ser carregado na mina. Todas estas peculiaridades dos diferentes tipos de bens minerais, aspectos de comercialização, destino do bem mineral na indústria, etc, levam a diferenças substantivas entre a participação no valor da produção e no ICMS recolhido. A água mineral é destaque na participação no valor da produção e no ICMS recolhido, respondendo respectivamente por 19% e 48% do total, embora só participe com 1% do total no tocante à quantidade produzida.

A tabela 25, a seguir, apresenta relacionadas as substâncias minerais produzidas na RMC em comparação com o Paraná, na média de 1995 a 2000. O gráfico 2, na seqüência, mostra a participação das substâncias minerais produzidas, considerando o valor da produção mineral da RMC.

Produção mineral da Região Metropolitana de Curitiba comparada ao estado Média 1995 a 2000 (valores correntes)									
SUBSTÂNCIA / USO	**VALOR - R$**	**ICMS - R$**	**QTD - (m^3)**	**QTD - (t)**	**R$/$m^3$**	**R$/t**	**VLR %**	**ICMS_%**	**QTD %**
CALCÁRIO DOLOMÍTICO	20.687.587	904.019	1.821.227	2.731.841	11	8	28	17	23
% RMC/PR	**73**	**78**	**72**	**72**					
CALCÁRIO CALCÍTICO	15.077.123	25.683	3.893.634	5.840.451	4	3	20	0	50
% RMC/PR	**100**	**100**	**100**	**100**					
AGUA	14.118.890	2.462.788	71.323	71.323	198	198	19	48	1
% RMC/PR	**86**	**89**	**83**	**83**					
AREIA	5.353.844	159.441	641.427	962.140	8	6	7	3	8
% RMC/PR	**37**	**10**	**31**	**31**					
OURO	4.466.812	246.102	0	0			6	5	0
% RMC/PR	**100**	**100**	**100**	**100**					
FLUORITA	4.014.172	461.868	12.436	18.654	323	215	5	9	0
% RMC/PR	**100**	**100**	**100**	**100**					
GRANITO	3.608.647	402.987	310.480	465.720	12	8	5	8	4
% RMC/PR	**82**	**79**	**87**	**87**					
ARGILA	2.104.862	97.763	504.342	756.512	4	3	3	2	6
% RMC/PR	**48**	**73**	**49**	**49**					
SAIBRO	1.862.123	98.273	403.454	605.181	5	3	2	2	5
% RMC/PR	**100**	**100**	**100**	**100**					
GNAISSE	1.201.679	171.815	19.920	29.880	60	40	2	3	0
% RMC/PR	**100**	**100**	**100**	**100**					
BASALTO	674.132	85.791	45.295	67.942	15	10	1	2	1
% RMC/PR	**7**	**7**	**5**	**5**					
SERICITA	483.388	24.308	10.507	15.760	46	31	1	0	0
% RMC/PR	**100**	**100**	**100**	**100**					
QUARTZITO	401.870	13.102	24.906	37.358	16	11	1	0	0
% RMC/PR	**100**	**100**	**100**	**100**					
MIGMATITO	251.184	25.570	17.660	26.490	14	9	0	0	0
% RMC/PR	**100**	**100**	**100**	**100**					
FELDSPATO	162.140	0	10.339	15.509	16	10	0	0	0
% RMC/PR	**100**	**100**	**100**	**100**					
CAULIM	159.595	486	13.726	20.589	12	8	0	0	0
% RMC/PR	**32**	**2**	**74**	**74**					
TALCO	134.896	852	4.486	6.729	30	20	0	0	0
% RMC/PR	**9**	**1**	**10**	**10**					
FILITO	127.595	1.747	7.989	11.984	16	11	0	0	0
% RMC/PR	**80**	**17**	**80**	**80**					
TURFA	3.284	0	519	778	6	4	0	0	0
% RMC/PR	**100**	**100**	**100**	**100**					
MARMORE	681	0	3	5	204	136	0	0	0
% RMC/PR	**100**	**100**	**100**	**100**					
CASCALHO	382	0	382	573	1	1	0	0	0
% RMC/PR	**11**	**0**	**37**	**37**					

Tabela 25 – Produção de substâncias minerais em valor, ICMS e respectivas quantidades, em valores médios de 1995 a 2000. Fonte: IAPSM/MINEROPAR. (Obs. Porcentagens com arredondamentos).

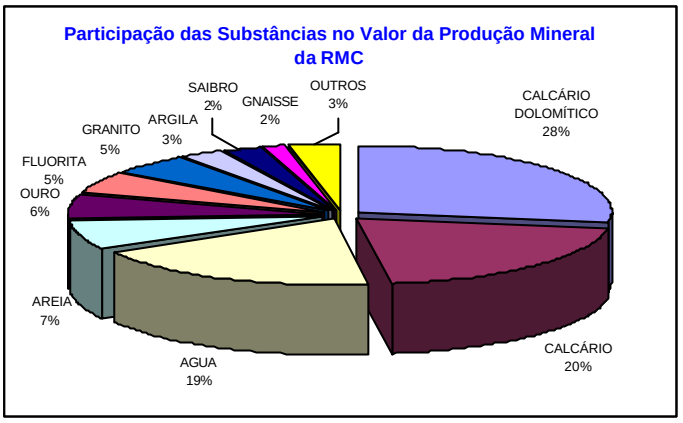


Gráfico 2 – Participação das substâncias minerais em valor na RMC. Fonte: IAPSM/MINEROPAR.

3.1.4 - DESTINAÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS MINERAIS

Considerando as substâncias minerais produzidas na RMC e o respectivo uso declarado, quase toda a produção declarada como calcário (99%) é destinada à indústria cimenteira, da qual é seu principal insumo. O restante do calcário é utilizado para diversos fins, como cal, ração, *petit-pavé,* entre outros. O preço declarado para o calcário fica em torno de R$ 3,00/t quando destinado para cimento e ração, e de R$ 7,00/t para cal. A indústria cimenteira consome ainda 74% do total de filito e 1% do quartzito.

A principal destinação do calcário dolomítico é para corretivo agrícola (72%), seguida da produção de cal (23%), indústria química (1%) e o restante para diversos usos. O preço é bastante variável, desde R$ 15,00/t quando destinado para a indústria química, R$ 7,00/t para cal, R$ 6,00/t para corretivo, R$ 9,00/t para *petit-pavé* e R$ 36,00/t para granilha.

Todo o feldspato e talco produzidos são destinados para a indústria de cerâmica branca, que consome ainda 61% do quartzito, 26% do filito e 20% do caulim. Os preços dos minerais destinados para cerâmica branca também são bastante variáveis: R$ 30,00/t para o caulim, R$ 20,00/t para o talco, R$ 16,00/t para o filito e R$ 10,00/t para o feldspato e quartzito.

Das 756.512 toneladas anuais de argila produzida, 74% se destinam à produção de cimento e agregados leves, 16% para a indústria de cerâmica vermelha e cerca de 10% para a cerâmica branca. O preço de R$ 22,00/t da argila para cerâmica branca é muito superior ao da destinada para outros usos, que oscilou entre R$ 1,00 e 3,00/t.

Para uso como pedra ornamental foram destinados todo o mármore e 0,6% do granito produzido. O preço médio declarado para esta finalidade foi de R$ 130,00/t. Cerca de 38% de todo quartzito produzido é destinado para construção e manutenção de estradas, a um preço de R$ 12,00/t.

Para produção de brita foram destinados todo o basalto e migmatito produzidos, praticamente todo o gnaisse e 93% do granito. Pelo preço declarado de R$ 40,00/t, provavelmente parte do gnaisse informado como brita foi utilizado para revestimento. De um modo geral o preço das rochas destinadas para brita gira em torno de R$ 9,00/t, ou cerca de R$ 13,50/m^3.

A fluorita é utilizada na indústria química para produção de ácido fluorídrico, o que perfaz 81% da quantidade, comercializada a R$ 221,00/t, e para metalurgia, onde é utilizada como fundente (19%) e comercializada a R$ 189,00/t.

Todo o cascalho produzido foi destinado à construção civil, assim como 97% da areia. Já o saibro foi praticamente todo destinado à pavimentação. Toda água mineral produzida é envasada e destinada ao consumo humano. O sumário da destinação da produção mineral encontra-se na tabela 26.

Destinação das substâncias minerais produzidas na RMC - média 1995 a 2000									
SUBSTÂNCIA / USO	VLR_R$	ICMS_R$	QTD(m^3)	QTD(t)	R$/$m^3$	R$ / t	VLR	ICMS	QTD
OURO total	4.466.812	246.102	0	0			6	5	0
AGUA total	14.118.890	2.462.788	71.323	71.323	198	198	19	48	1
AREIA para artefatos de cimento	4.626	0	0	0			0	0	0
AREIA para construção	5.247.925	148.508	624.188	936.282	8	6	7	3	8
AREIA para outros usos	101.293	10.934	17.239	25.858	6	4	0	0	0
AREIA total	5.353.844	159.441	641.427	962.140	8	6	7	3	8
BASALTO para brita	674.132	85.791	45.295	67.942	15	10	1	2	1
BASALTO total	674.132	85.791	45.295	67.942	15	10	1	2	1
CASCALHO para construção	382	0	382	573	1	1	0	0	0
CASCALHO total	382	0	382	573	1	1	0	0	0
GNAISSE para brita	1.201.659	171.812	19.919	29.878	60	40	2	3	0
GNAISSE para pedra ornamental	20	3	1	2	17	11	0	0	0
GNAISSE total	1.201.679	171.815	19.920	29.880	60	40	2	3	0
GRANITO para brita	3.037.465	389.402	288.123	432.185	11	7	4	8	4
GRANITO para outros usos	185.924	7.458	20.370	30.554	9	6	0	0	0
GRANITO para pedra ornamental	385.258	6.127	1.988	2.982	194	129	1	0	0
GRANITO total	3.608.647	402.987	310.480	465.720	12	8	5	8	4
MARMORE para pedra ornamental	681	0	3	5	204	136	0	0	0
MARMORE total	681	0	3	5	204	136	0	0	0
MIGMATITO para brita	251.184	25.570	17.660	26.490	14	9	0	0	0
MIGMATITO total	251.184	25.570	17.660	26.490	14	9	0	0	0
SAIBRO para outros usos	85	15	17	26	5	3	0	0	0
SAIBRO para pavimentação	1.862.038	98.258	403.437	605.155	5	3	2	2	5
SAIBRO total	1.862.123	98.273	403.454	605.181	5	3	2	2	5
TURFA para uso agrícola	3.284	0	519	778	6	4	0	0	0
TURFA total	3.284	0	519	778	6	4	0	0	0
ARGILA para cerâmica branca	1.092.714	86.980	49.811	74.717	22	15	1	2	1
ARGILA para cerâmica vermelha	313.024	10.768	80.254	120.382	4	3	0	0	1
ARGILA para cimento e agregados leves	698.343	0	373.986	560.979	2	1	1	0	4
ARGILA para outros usos	781	16	290	435	3	2	0	0	0
ARGILA total	2.104.862	97.763	504.342	756.512	4	3	3	2	6

Tabela 26 – Relação de substâncias minerais produzidas na RMC e sua destinação, na média de 1995 a 2000 - Fonte IAPSM/MINEROPAR. (As diferenças nas porcentagens devem-se a arredondamentos).

Tabela 26 – Continuação:

Destinação das substâncias minerais produzidas na RMC - média 1995 a 2000									
SUBSTÂNCIA / USO	VLR_R$	ICMS_R$	QTD(m^3)	QTD(t)	R$/$m^3$	R$/t	VLR	ICMS	QTD%
CALCÁRIO para cal	88.541	4.412	8.562	12.844	10	7	0	0	0
CALCÁRIO para cimento	14.831.310	19.093	3.861.388	5.792.082	4	3	20	0	49
CALCÁRIO para ração	33.176	0	7.819	11.728	4	3	0	0	0
CALCÁRIO para outros usos	35.427	514	9.522	14.283	4	2	0	0	0
CALCÁRIO para *petit-pavé*	88.668	1.664	6.343	9.515	14	9	0	0	0
CALCÁRIO total	15.077.123	25.683	3.893.634	5.840.451	4	3	20	0	50
DOLOMITO para cal	4.582.912	346.406	427.786	641.680	11	7	6	7	5
DOLOMITO para corretivo agricola	12.378.280	273.483	1.312.525	1.968.787	9	6	17	5	17
DOLOMITO para indústria química	452.508	33.985	19.570	29.355	23	15	1	1	0
DOLOMITO para outros usos	3.273.887	250.145	61.346	92.019	53	36	4	5	1
DOLOMITO total	20.687.587	904.019	1.821.227	2.731.841	11	8	28	17	23
CAULIM para cerâmica	124.010	486	2.766	4.149	45	30	0	0	0
CAULIM para outros usos	35.585	0	10.960	16.440	3	2	0	0	0
CAULIM total	159.595	486	13.726	20.589	12	8	0	0	0
FELDSPATO para cerâmica branca	162.140	0	10.339	15.509	16	10	0	0	0
FELDSPATO total	162.140	0	10.339	15.509	16	10	0	0	0
FILITO para cerâmica	49.751	1.747	2.069	3.103	24	16	0	0	0
FILITO para cimento	77.844	0	5.920	8.880	13	9	0	0	0
FILITO total	127.595	1.747	7.989	11.984	16	11	0	0	0
FLUORITA para indústria química	3.356.438	385.058	10.122	15.183	332	221	4	7	0
FLUORITA para metalurgia	657.734	76.810	2.314	3.471	284	189	1	1	0
FLUORITA total	4.014.172	461.868	12.436	18.654	323	215	5	9	0
QUARTZITO para cerâmica	227.811	12.085	15.184	22.776	15	10	0	0	0
QUARTZITO para cimento	4.625	0	308	463	15	10	0	0	0
QUARTZITO para revestimento	169.434	1.017	9.413	14.120	18	12	0	0	0
QUARTZITO total	401.870	13.102	24.906	37.358	16	11	1	0	0
SERICITA para outros usos	483.388	24.308	10.507	15.760	46	31	1	0	0
SERICITA total	483.388	24.308	10.507	15.760	46	31	1	0	0
TALCO para cerâmica	134.896	852	4.486	6.729	30	20	0	0	0
TALCO total	134.896	852	4.486	6.729	30	20	0	0	0
TODOS OS USOS	74.894.884	5.182.595	7.814.053	11.685.418	10	6	100	100	100

Tabela 26 – Relação de substâncias minerais produzidas na RMC e sua destinação, na média de 1995 a 2000 - Fonte IAPSM/MINEROPAR. As diferenças nas porcentagens devem-se a arredondamentos.

3.1.5 - USO DA PRODUÇÃO MINERAL POR SETOR

A RMC, a exemplo do estado, é importante produtora de insumos minerais para a construção civil, setor que consome 80% da quantidade e 50% do valor mineral. Neste segmento se destacam os insumos minerais destinados à indústria cimenteira, que sozinha responde por 54% da quantidade e 21% do valor. Esta indústria, nesta etapa, se vale do diferimento do ICMS que consiste no adiamento do recolhimento para a etapa seguinte.

O segundo principal destino da produção mineral na RMC é a agricultura, onde o bem mineral é utilizado para fins de corretivo de solo e responde por 17% do valor e da quantidade produzida. A construção civil, agricultura e a indústria de bebidas, são os segmentos industriais para as quais é destinada a quase totalidade da produção mineral da RMC, com participações de 98% da quantidade produzida, 87% do valor e 88% do ICMS recolhido. Na tabela 27 estão discriminados os principais usos dos insumos minerais, por segmento econômico.

Uso industrial da produção mineral da Região Metropolitana de Curitiba - média 1995 a 2000 (valores correntes)

USO	SUBSTÂNCIA	VLR - R$	ICMS - R$	QTD(m^3)	QTD(t)	VLR %	ICMS_%	QTD %
Agrícola	Calcário dolomítico, turfa	12.381.564,00	273.483,00	1.313.044	1.969.565	17	5	17
Artefato de cimento	Areia	4.626,00	0,00	0	0	0	0	0
Brita	Basalto, gnaisse, granito, migmatito	5.164.440,00	672.574,00	370.996	556.494	7	13	5
Cal	Calcário dolomítico, calcário calcítico	4.671.454,00	350.818,00	436.349	654.523	6	7	6
Cerâmica Branca	Caulim, feldspato, filito, quartzito, talco, argila	1.791.322,00	102.150,00	84.656	126.983	2	2	1
Cerâmica Vermelha	Argila	313.024,00	10.768,00	80.254	120.382	0	0	1
Cimento	Calcário, filito, quartzito, argila	15.612.122,00	19.093,00	4.241.602	6.362.404	21	0	54
Construção Civil	Areia, cascalho	5.248.307,00	148.508,00	624.570	936.855	7	3	8
Indústria de bebidas	Água	14.118.890,00	2.462.788,00	71.323	71.323	19	48	1
Indústria Química	Calcário dolomítico, fluorita	3.808.946,00	419.043,00	29.692	44.537	5	8	0
Joalheria	Ouro	4.466.812,00	246.102,00	0	0	6	5	0
Metalurgia	Fluorita	657.734,00	76.810,00	2.314	3.471	1	1	0
Nutrição animal	Calcário	33.176,00	0,00	7.819	11.728	0	0	0
Pavimentação	Saibro	1.862.038,00	98.258,00	403.437	605.155	2	2	5
Pedra Ornamental	Gnaisse, granito, mármore	385.959,00	6.130,00	1.992	2.988	1	0	0
Calçamento	Calcário	88.668,00	1.664,00	6.343	9.515	0	0	0
Revestimento	Quartzito	169.434,00	1.017,00	9.413	14.120	0	0	0
Outros Usos	Areia, argila, calcário, caulim, dolomito, granito, saibro, sericita	4.116.368,00	293.390,00	130.250	195.375	5	6	2
TOTAL GERAL		***74.894.884,00***	***5.182.595,00***	***7.814.053***	***11.685.418***	***100***	***100***	***100***
CONST. CIVIL		***39.120.340,00***	***1.830.023,00***	***6.289.304***	***9.433.956***	***51***	***35***	***80***

Tabela 27 – Uso industrial da produção mineral na RMC. Fonte: IAPSM/MINEROPAR.

Este quadro evidencia como o setor mineral é dependente da construção civil, sua principal demandante. A pressão pelo aumento da produção mineral é derivada deste segmento da economia, que pode ser impulsionada por políticas governamentais de incentivo (habitação, saneamento básico, etc.), de exportações para alguns segmentos industriais, em especial da cerâmica branca e pedras ornamentais, assim como ações no setor agrícola. Neste caso, programas de incentivo ao corretivo agrícola aumentam a demanda mineral. Para o caso da água

mineral, outros fatores influenciam a demanda como a qualidade da água ofertada pelo poder público, o poder aquisitivo da população, os hábitos alimentares, etc.

3.1.6 - PARTICIPAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA RMC

Com relação à participação dos 26 municípios na produção mineral na RMC, apenas 10 respondem por 98% do valor da produção, 96% do ICMS e 64% da Compensação Financeira pela Exploração Mineral – CFEM, exclusive petróleo e gás (tabelas 28, 29 e 30). O valor global do CFEM com petróleo e gás encontra-se na tabela 31. Destes 10 municípios, Campo Largo, Rio Branco do Sul, Almirante Tamandaré e Cerro Azul concentram 79% do valor da produção, 82% do ICMS e 52% da CFEM, o que demonstra a forte concentração da atividade em termos geográficos. Os mapas respectivos encontram-se nas figuras 20, 21 e 22.

Valor da produção mineral dos 10 principais municípios produtores da RMC - Média 1995 a 2000 (valores correntes) -								
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Média	Média
MUNICÍPIOS	R$	R$	R$	R$	R$	R$	R$	%
Campo Largo	17.214.129	20.788.324	24.860.310	27.479.574	32.324.676	28.675.779	25.223.799	34
Rio Branco do Sul	16.416.145	18.882.391	21.271.370	23.324.310	24.793.385	19.712.375	20.733.329	28
Almirante Tamandaré	6.428.034	8.327.696	9.183.163	8.670.854	9.952.530	12.191.349	9.125.604	12
Cerro Azul	5.139.982	3.389.017	6.694.236	5.746.085	3.190.184		4.026.584	5
São José dos Pinhais	684.277	2.158.843	3.130.747	5.608.266	4.731.956	5.370.835	3.614.154	5
Colombo	2.132.102	4.142.339	4.192.415	4.451.200	1.898.174	3.987.097	3.467.221	5
Curitiba	1.493.718	1.874.977	2.375.607	2.173.340	2.061.350	1.372.798	1.891.965	3
Balsa Nova	462.518	954.567	1.538.939	1.055.404	1.612.904	1.953.574	1.262.984	2
Fazenda Rio Grande	407.880	1.179.520	1.734.799	2.345.616	1.020.054	625.063	1.218.822	2
Quatro Barras	513.093	460.134	737.409	2.053.725	1.907.693	1.232.551	1.150.768	2
							TOTAL	***98***

Tabela 28 – Valor da produção mineral dos municípios de maior produção na RMC. Fonte: IAPSM/MINEROPAR.

Valor do ICMS recolhido pelos 10 principais municípios produtores da RMC - Média 1995 a 2000 (valores correntes) -								
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Média	Média
MUNICÍPIOS	R$	R$	R$	R$	R$	R$	R$	%
Campo Largo	1.798.499	1.730.429	2.816.985	3.268.065	3.620.933	4.400.097	2.939.168	56
Cerro Azul	610.811	404.554	789.683	646.254	319.907		461.868	9
Rio Branco do Sul	275.936	281.512	272.180	648.468	748.035	486.388	452.087	9
Almirante Tamandaré	142.183	266.281	261.337	542.194	509.239	793.847	419.180	8
Colombo	130.117	339.052	374.883	475.323	156.435	224.569	283.397	5
Quatro Barras	81.113	78.243	93.637	280.237	196.693	135.115	144.173	3
São José dos Pinhais	54.565	94.569	91.511	208.141	100.516	247.640	132.824	3
Curitiba	50.012	49.278	36.147	111.451	74.409	55.649	62.824	1
Balsa Nova	17.803	53.027	52.935	66.770	57.806	119.055	61.233	1
Fazenda Rio Grande	17.368	26.883	47.750	95.554	26.562	32.587	41.117	1
							TOTAL	***96***

Tabela 29 – Valor do ICMS mineral dos 10 municípios de maior produção na RMC. Fonte: IAPSM/MINEROPAR.

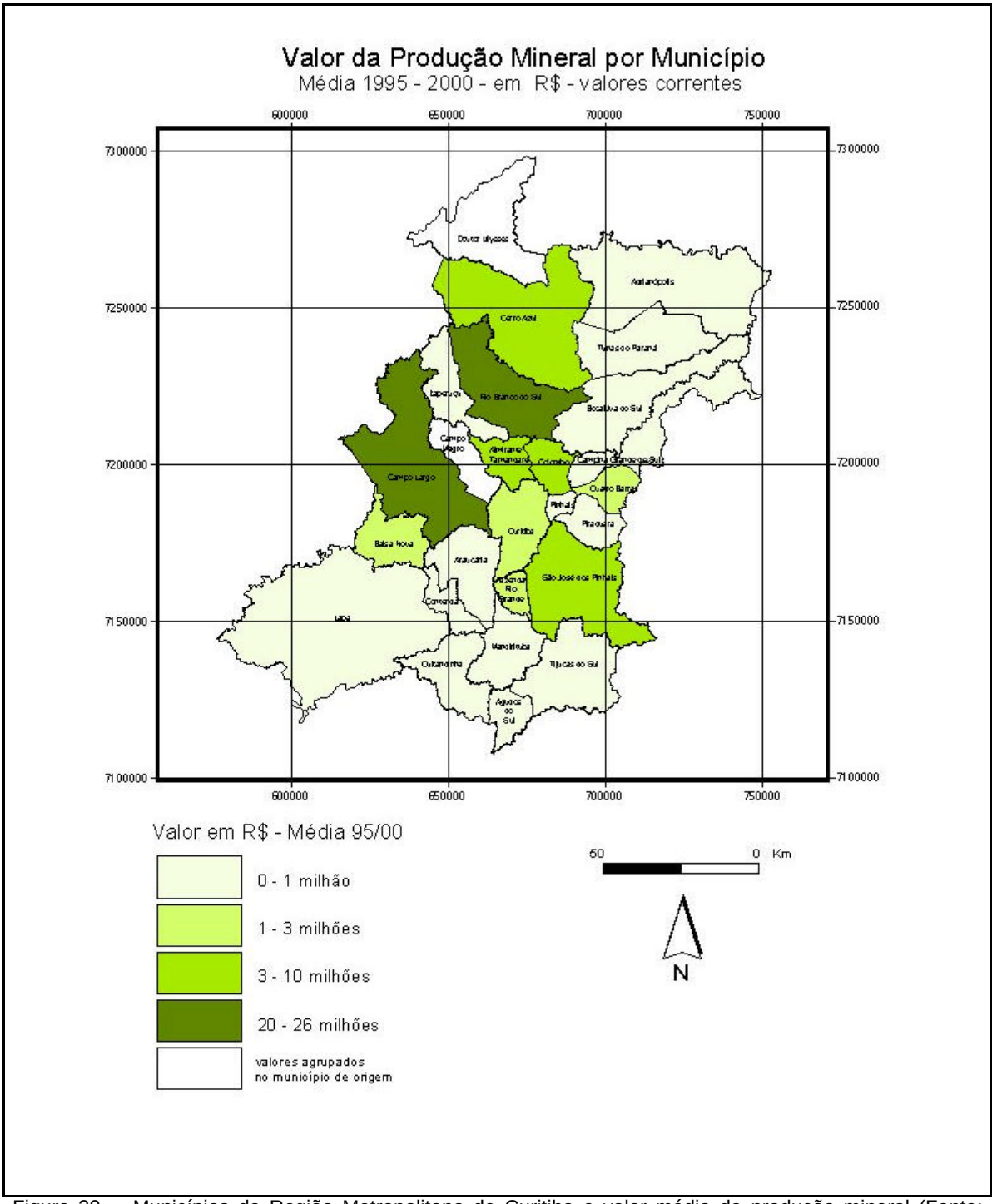


Figura 20 – Municípios da Região Metropolitana de Curitiba e valor médio da produção mineral (Fonte: IAPSM/MINEROPAR, 1995 a 2000).

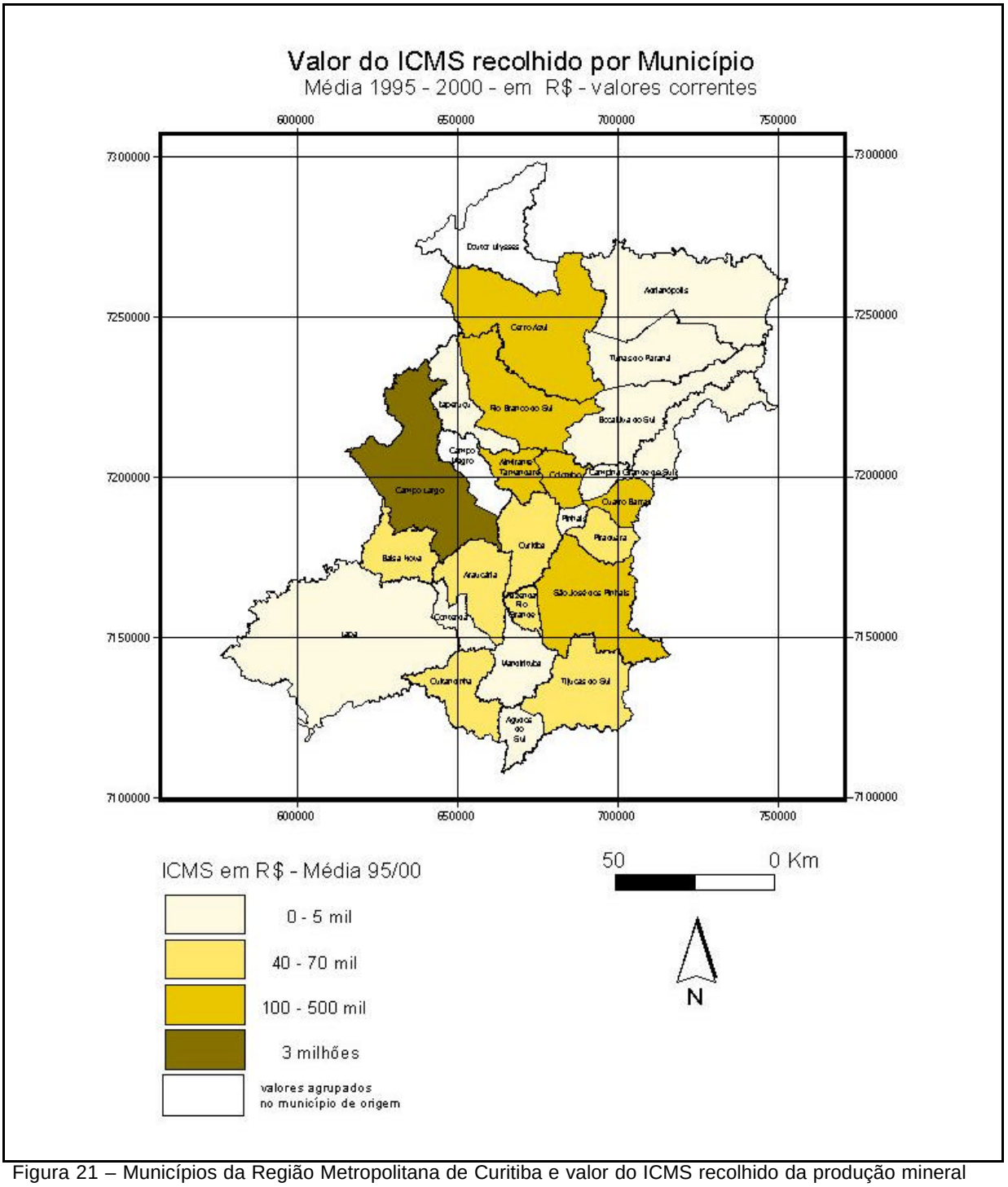


Figura 21 – Municípios da Região Metropolitana de Curitiba e valor do ICMS recolhido da produção mineral (Fonte: IAPSM/MINEROPAR, 1995 a 2000).

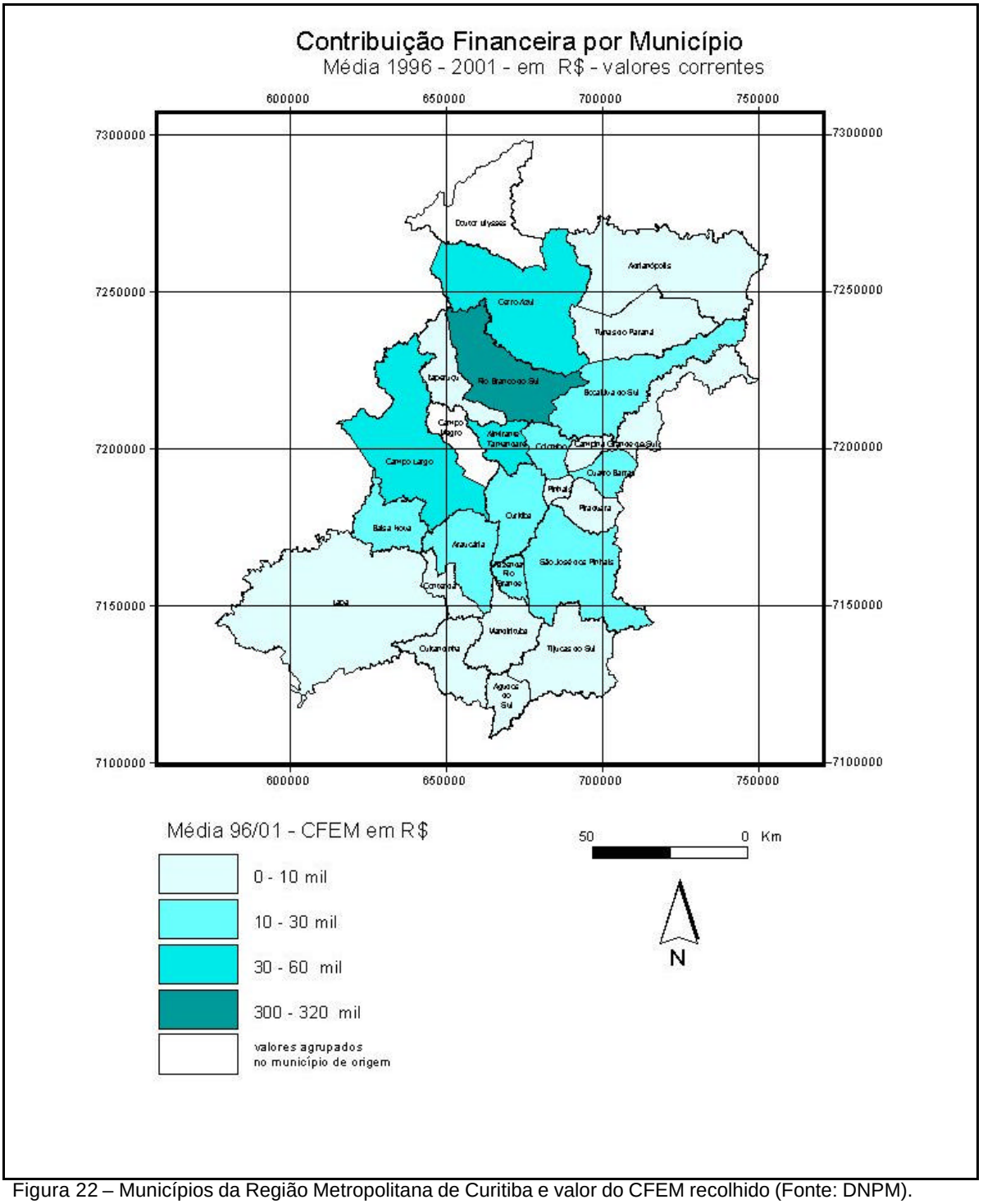


Figura 22 – Municípios da Região Metropolitana de Curitiba e valor do CFEM recolhido (Fonte: DNPM).

Valor do CFEM (*) recolhido pelos 10 principais municípios produtores da RMC Média 1996 a 2001 (valores correntes)								
MUNICÍPIO	1996 R$	1997 R$	1998 R$	1999 R$	2000 R$	2001 R$	média 96/01	% Média
Rio Branco do Sul	279.593	288.413	307.962	286.033	327.463	390.002	313.245	36
Campo Largo	42.138	39.592	41.646	48.095	85.218	83.322	56.668	6
Cerro Azul	44.366	100.528	89.637	71.293	0	1.102	51.154	6
Almirante Tamandaré	16.877	40.079	41.087	46.510	52.495	19.830	36.146	4
Curitiba	25.335	26.405	31.581	26.173	32.091	26.246	27.972	3
Quatro Barras	1.390	10.792	35.415	24.501	25.345	27.258	20.784	2
São Jose Dos Pinhais	2.229	9.330	23.477	29.689	26.232	26.924	19.647	2
Balsa Nova	10.849	12.597	10.955	11.998	25.824	27.063	16.548	2
Fazenda Rio Grande	24.923	16.545	31.005	7.278	7.009	10.988	16.291	2
Colombo	5.961	10.479	14.605	11.354	12.198	9.202	10.633	1
							TOTAL	***64***

Tabela 30 – Valor do CFEM dos 10 principais municípios da RMC. Fonte: DNPM. (*) Exclusive petróleo e gás.

Valor do CFEM recolhido para a RMC em 2001, por substância (valores correntes)		
Substância Mineral / Uso	***R$***	***%***
Petróleo e gás	2.539.944,90	100,0
Subtotal (petróleo e gás)	**2.539.944,90**	**100,0**
Calcário calcítico	322.536,90	47,0
Calcário dolomítico	77.749,50	11,3
Basalto, dolomita, granito e mármore para brita	57.643,3 00	8,4
Ouro	55.726,10	8,1
Areia lavada	50.176,30	7,3
Argila para cerâmica	34.201,40	5,0
Granito para revestimento	16.867,30	2,5
Feldspato	12.802,60	1,9
Caulim	11.943,10	1,7
Sericita	8.175,30	1,2
Saibro	7.927,50	1,2
Água mineral	4.834,70	0,7
Sienito	4.403,60	0,6
Talco	3.687,00	0,5
Filito	3.033,20	0,4
Dolomito para metalurgia	3.000,90	0,4
Calcário para corretivo	2.554,90	0,4
Calcário metalúrgico	2.367,90	0,3
Quartzo, quartzo róseo e quartzito	2.229,30	0,3
Mármore para revestimento	2.206,10	0,3
Mica	910,50	0,1
Pedras para construção civil	897,40	0,1
Bórax (boro)	436,70	0,1
Magnetita	32,50	0,0
Subtotal (minerais metálicos e não-metálicos)	**686.343,70**	**100,0**
TOTAL	***3.226.288,60***	

Tabela 31 – Valores de CFEM recolhidos na RMC por substância. Fonte: DNPM.

Em 2001 o Estado do Paraná recolheu a título de compensação financeira pela exploração mineral cerca de R$ 6,29 milhões (tabela 31), dos quais R$ 5,2 milhões relativos a petróleo e gás (82,7%) e R$ 1,1 milhões relativos a bens minerais não-metálicos (17,3%).

Em 2001 os municípios pertencentes a RMC receberam R$ 3,23 milhões a título de CFEM, dos quais R$ 2,54 milhões relativos a petróleo e gás e R$ 0,69 milhão relativo a bens minerais não-metálicos. Esta participação resulta em cerca de 51% do total da CFEM recolhida no estado (49% da CFEM de petróleo e gás e 63% da CFEM de minerais não-metálicos).

Com relação aos bens minerais não-metálicos, a CFEM recolhida em 2001 pela explotação do calcário calcítico responde sozinha por 47% do total arrecadado nesta categoria, seguida do calcário dolomítico com 11,3%. As rochas explotadas para brita (basalto/diabásio, dolomito, granito e mármore) vêm em terceiro lugar, com 8,4%, seguidas do ouro (8,1%). Estas substâncias minerais acrescidas da areia (7,3%) e argila para cerâmica vermelha (5,0%) respondem por 87% do total arrecadado.

3.2 - Principais Substâncias Minerais da RMC

3.2.1 - INTRODUÇÃO

Em complementação ao panorama econômico da mineração na Região Metropolitana de Curitiba, serão abordados a seguir aspectos relativos às principais substâncias minerais, que representam a maior parte da produção em quantidade e valor. Com relação à indústria de cerâmica vermelha, no decorrer do PDM foi feito um cadastramento de olarias e obtidos dados mais detalhados sobre este segmento econômico. No tocante à brita, areia, pedra ornamental, rochas calcárias e água mineral, os dados foram resumidos de projetos específicos da MINEROPAR e outras fontes.

3.2.2 – ARGILA - INDÚSTRIA DA CERÂMICA VERMELHA

O levantamento dos dados sobre a indústria de cerâmica vermelha na Região Metropolitana de Curitiba foi contratado junto à empresa GEOPARANÁ Engenharia e Meio Ambiente, com recursos do PDM. A pesquisa abrangeu os municípios de Curitiba, Fazenda Rio Grande e São José dos Pinhais, que concentram a maior parte destas indústrias (GEOPARANÁ, 2002).

Os dados levantados incluíram a localização geográfica através de GPS e obtenção de dados cadastrais (razão social, CNPJ, endereço, telefone, proprietário), informações quantitativas sobre a produção, tipos de produtos, processos de secagem, número e tipo de fornos com suas quantidades, capacidade de carga, fornadas/mês e combustíveis usados. Coletaram-se ainda informações quantitativas sobre equipamentos, procedência da matéria prima e fornecedores, e a situação legal da jazida quando constatada lavra própria. Também foram obtidas fotografias das olarias. Estas informações foram armazenadas em banco de dados Access, na base de dados do PDM. A ficha de cadastro encontra-se no apêndice 2 deste volume.

O resultado da pesquisa mostra a existência de 304 indústrias cerâmicas, das quais 237 estão ativas e 67 desativadas, apresentando-se sua localização na figura 23. Das 237 ativas, 217 prestaram informações. A maioria das indústrias produz tijolos de 6 furos (202 em 237 empresas). Entre estas, 182 produzem menos de 200 milheiros/mês, 20 produzem mais de 200 e apenas 3 empresas produzem mais de 400 milheiros/mês. A média mensal é de 125 milheiros/mês e o volume global das olarias cadastradas perfaz 25.298 milheiros/mês.

No total, as indústrias produzem 26.058 milheiros de peças de cerâmicas/mês (tijolos de 6 furos, tijolos maciços, capa de laje, bloco estrutural e telha), uma produção média por olaria de 120 milheiros de peças/mês. O consumo total de argila é de 83.902 t/mês o que significa cerca de 42.000 m^3 se considerarmos a densidade da argila *in situ* de 2 t/m^3. Na tabela 32 encontra-se, a classificação das empresas pelo volume de produção de tijolos de 6 furos, e na tabela 33 a produção global.

Volumes de produção das empresas - tijolos de 6 furos		
Produção em milheiros/mês	**Número de olarias**	**%**
1 - 100	106	52,5
101 - 200	76	37,5
201 - 400	17	8,5
401 - 600	3	1,5

Tabela 32 – Número de empresas e produção de tijolos na RMC. Fonte: cadastro do PDM.

Resumo da produção industrial de cerâmica vermelha na RMC- por tipo de produto – em milheiros/mês			
Tipos de Produtos	**Número de olarias produtoras**	**Total da produção**	**%**
Tijolos de 6 furos	202	25.298	97,1
Tijolos maciços	5	105	0,4
Capas de laje	7	395	1,5
Blocos estruturais	3	230	0,9
Telhas	1	30	0,1
	Total	***26.058***	***100***
Consumo de argila em toneladas		***83.902***	

Tabela 33 – Resumo da produção de cerâmica vermelha na RMC. Fonte: cadastro do PDM.

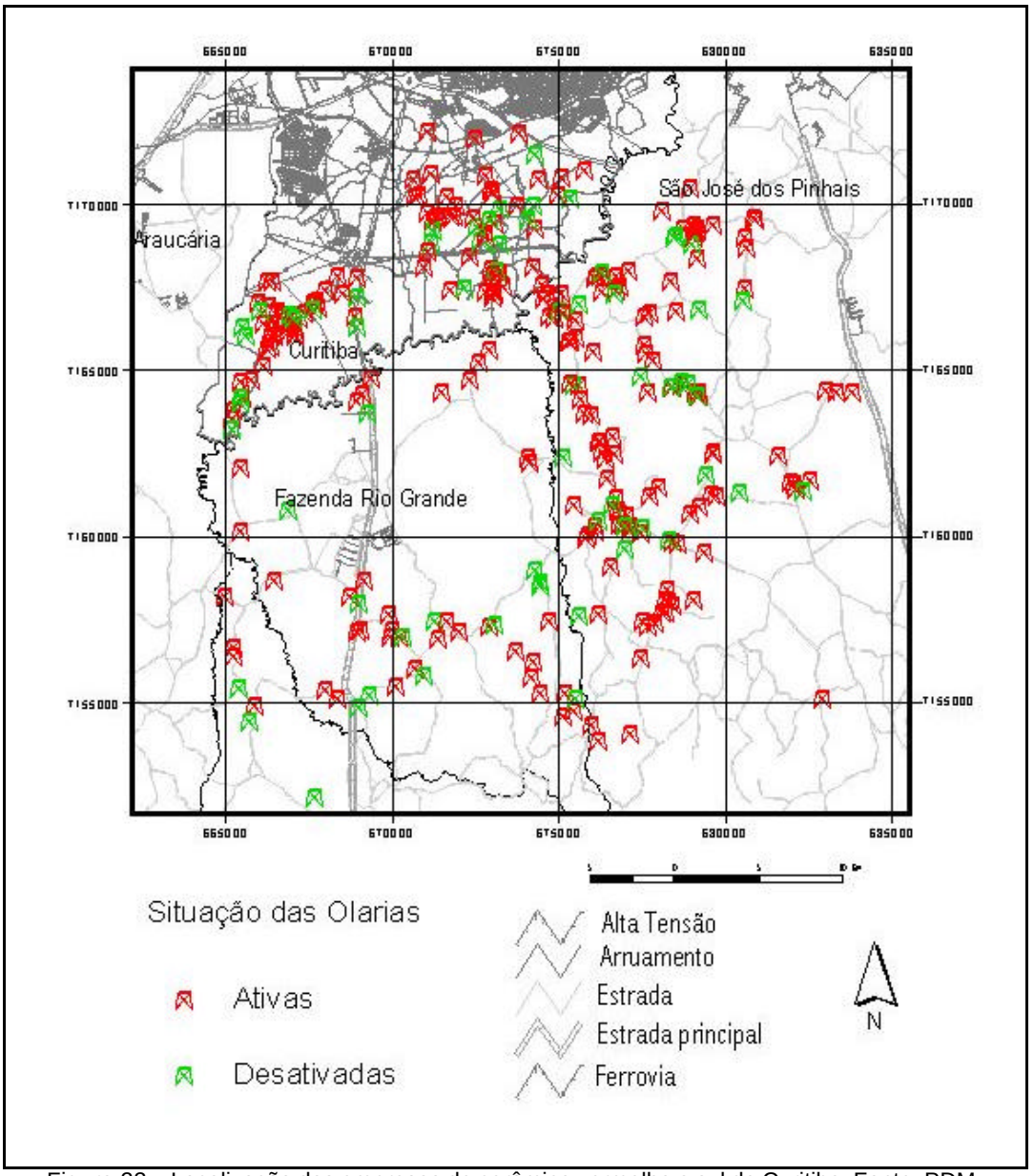


Figura 23 – Localização das empresas de cerâmica vermelha a sul de Curitiba. Fonte: PDM.

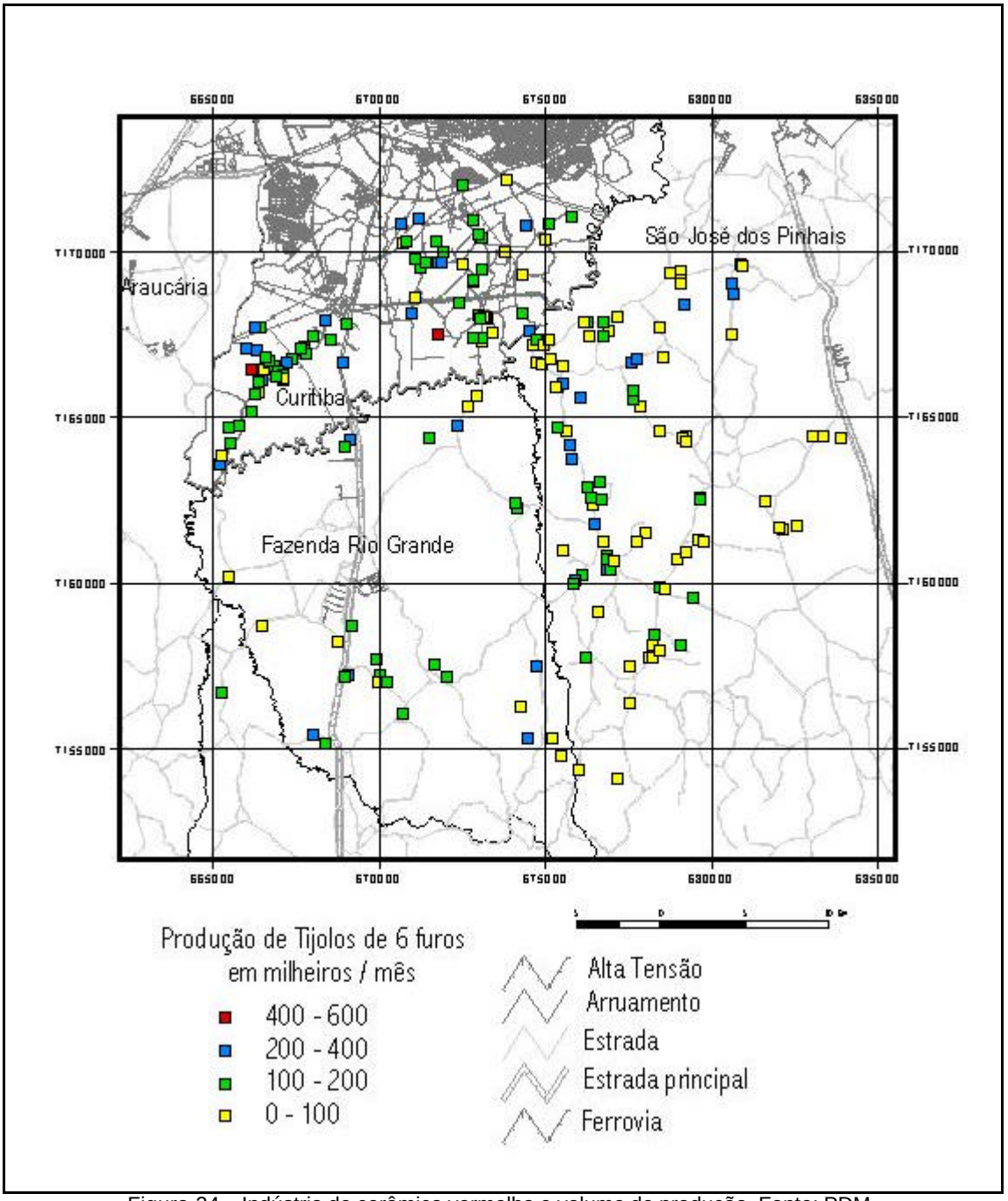


Figura 24 – Indústria de cerâmica vermelha e volume de produção. Fonte: PDM.

Argila Utilizada Pelas Indústrias

As indústrias de cerâmica vermelha da RMC utilizam dois tipos de argilas denominadas “gorda” e “magra”. A argila gorda é mais plástica, moldando-se com facilidade, tendo praticamente só minerais na fração argila. A argila magra tem menor plasticidade e minerais em frações não argilosas. A proporção de uma e outra varia entre zero e 100%. Na média utiliza-se uma mistura de 52% de argila gorda e 48% de argila magra.

A argila gorda tem como procedência os aluviões do rio Iguaçu. Ocorre capeando os depósitos de areia e é retirada e comercializada como subproduto da mineração desta substância. As coberturas de argila decapeadas apresentam volume muito superior ao consumo das indústrias de

cerâmica vermelha. A argila magra é proveniente do solo de alteração das rochas do embasamento. São explotadas ao longo das estradas e em partes mais elevadas do terreno, sendo também conhecidas como “argilas de barranco”.

Fornecedores de Argila

Foram registrados quase 60 fornecedores de argila para a indústria de cerâmica vermelha, de cerca de 25 locais diferentes. Esta diversidade tem implicação na qualidade da matéria prima mineral utilizada pelas indústrias cerâmicas. Além de a argila ser parcialmente subproduto da mineração de areia, a diversidade dos locais de procedência é um agravante. A grande maioria declara comprar argila de terceiros e em três casos declararam possuir requerimento de pesquisa junto ao DNPM, mas verificou-se que são processos inativos. Nenhum produtor de argila possui licença ambiental. Na tabela 34 estão relacionados os fornecedores e respectivos locais de extração.

	Locais de extração
1	Agaraú
2	Cachimba
3	Cachoeira
4	Campestre
5	Campina do Taquaral
6	Campo da Cruz
7	Campo Santana
8	Colonia Rio Grande
9	Colônia Rio Grande
10	Colonia Zacarias
11	Cotia
12	Cotia-Queimada
13	Fazenda Iguaçu
14	Fazendinha
15	Ganchinho
16	Ganchinho
17	Guamirim
18	Miringuava
19	Passo Amarelo
20	Tietê
21	Tupi
22	Umbará
23	Várzea do rio Maurício
24	Vila Nova
25	Vila Osternack

Fornecedores de argila			
1	Airton Princival	30	Belinoski
2	AJW Areal	31	Bobato
3	Alcides Nichele	32	Carlito Farias
4	Amauri Baldan	33	Cerâmica Gai
5	Amauro Roik	34	Edinor Orso
6	Antônio Eli Quirino	35	Elizeu Taborda
7	Antonio Gai	36	Eloi Seck
8	Areal Andrade	37	Erminio Belinoski
9	Areal Barbosa	38	Fauri Pilato
10	Areal CEC	39	J. Purkote
11	Areal Chueda	40	João de Barro
12	Areal Costa	41	João Ferreira
13	Areal Excolin	42	José Darci Bobato
14	Areal Gai	43	José Pelanda
15	Areal Gondro	44	Juca Purkote
16	Areal João Wosniak	45	Luis Orso
17	Areal Luis Nabosne	46	Luis Roik
18	Areal Luiz Rocha	47	Luiz Nabosne
19	Areal Micheleto	48	Moisés Gondro
20	Areal Moisés Gondro	49	Nelson Negoseki
21	Areal Negosek	50	Olaria Gai
22	Areal Orso	51	Pampu
23	Areal Rocha	52	Pedro Chueda
24	Areal Taborda (ETJ)	53	Pedro Kowalski
25	Areal Três Rios	54	Purkote
26	Areal Wosniak	55	Tadeu Pilato
27	Areal Zilliotto	56	Triângulo Mat. de Constr.
28	Barreiro Altevir Pereira	57	Zeca Bobato
29	Barreiro André Barbosa	58	Barreiro Lao Pereira

Tabela 34 – Locais de extração e fornecedores de argila cadastrados no PDM.

Fornos da Indústria de Cerâmica Vermelha da RMC

Das 213 empresas que informaram sobre os tipos, quantidade, capacidade de carga e fornadas/mês, somente duas delas possuem dois tipos de fornos diferentes. O restante utiliza somente um tipo de forno, denominado forno caipira.

Dos 620 fornos, 599 (97%) são do tipo caipira. Este tipo de forno possui capacidade de carga média de 17 milheiros/forno, sendo produzidas em média 2,3 fornadas/mês. A produção total somada deste tipo de forno é 23.657 milheiros/mês, o que corresponde a 89% da produção total registrada na pesquisa. O tamanho do forno caipira é muito variável, possuindo uma capacidade de carga mínima de nove milheiros até um máximo de 40 milheiros. Do mesmo modo, o número de fornadas/mês varia de uma até 7,5. Estas variáveis levam a uma produtividade mínima de nove, máxima de 120 e média de 40 milheiros/forno/mês.

A produtividade do forno caipira de 40 milheiros/forno/mês é baixa, no patamar do tipo corujinha (47) e do tipo abóbada (44). As maiores produtividades são atingidas com fornos tipo vagão, que chegam a 325 milheiros/forno/mês, seguido pelo tipo renascer com 245 milheiros/forno/mês.

Pela média geral, pode-se dizer que uma olaria de referência na Região Metropolitana de Curitiba tem três fornos tipo caipira, com produtividade de 40 milheiros/forno/mês, o que resulta numa produção de 120 milheiros/mês de tijolos de seis furos. Todas as empresas utilizam o processo de secagem natural, colocando seus produtos em prateleiras ventiladas naturalmente. As tabelas 35 e 36 apresentam, respectivamente, a estimativa de produção por tipo de forno e os valores médios gerais de referência. A tabela 37 mostra a estatística para os diferentes tipos de fornos.

Estimativa da produção – somatório por tipos de fornos				
Tipos de fornos	**Número de empresas**	**Total de fornos**	**Somatório da produção (milheiros/mês)**	**% Produção total**
Caipira	201	599	23.657	88,9
Vagão	7	7	2.274	8,5
Corujinha	2	4	188	0,7
Contínuo (*)	1	4	56	0,2
Renascer	1	1	245	0,9
Abóbada	1	5	220	0,8
Total	***213***	***620***	***26.640***	***100***

Tabela 35 – Estimativa de produção por tipo de forno. Fonte: Cadastro do PDM. (*) produtor de telhas.

Estimativa da produção – média geral - mínimo e máximo de uma empresa de referência				
	Número de fornos	**Capacidade de carga por forno por empresa (milheiros)**	**Número de fornadas/mês por forno por empresa**	**Produção / empresa (milheiros/mês)**
Média geral	*3*	*17*	*2,3*	*120*
Mínimos – máximos	*1 - 7*	*7 - 40*	*2 - 15*	*56 - 600*

Tabela 36 – Estimativa de produção: médias de referência. Fonte: Cadastro do PDM.

Estatística por tipo de forno												
Tipos de fornos	**N° empresas**	**Total de fornos**	**Média fornos/ empresa**	**Capacidade de carga/forno (milheiros)**			**Número de fornadas/ mês**			**Produtividade por forno/(milheiros/mês)**		
				Média	**Min.**	**Max.**	**Média**	**Min.**	**Max.**	**Média**	**Min.**	**Max.**
Caipira	201	599	3	17	9	40	2,3	1	7,5	40	9	120
Vagão	7	7	1	30	18	40	11	8	15	325	144	600
Corujinha	2	4	2	23	16	30	2	2	2	47	34	60
Contínuo *	1	4	4	7	7	7	2	2	2	14	14	14
Renascer	1	1	1	35	35	35	7	7	7	245	245	245
Abóbada	1	5	5	20	20	20	2,2	2,2	2,2	44	44	44

Tabela 37 – Estatística por tipo de forno. Fonte: cadastro do PDM. (*) produtor de telha.

Cheque de Consistência da Produção e Estimativa de Empregos Gerados

A estimativa da produção calculada pela produtividade dos fornos é bastante consistente com o verificado na produção declarada, ficando em torno de 26.000 milheiros/mês para todos os produtos e para toda a RMC. A produção declarada de cerca de 26.000 milheiros/mês leva a um consumo anual de aproximadamente um milhão de toneladas de argila. Oficialmente, no Informativo Anual Sobre a Produção de Substâncias Minerais no Paraná – IAPSM, se declara uma produção média anual de cerca de 120.000 t de argila para a indústria de cerâmica vermelha (média de 1995 a 2000), ou seja, 8 vezes menor que a estimada nesta pesquisa.

A tabulação dos dados desta pesquisa revela que a indústria média presente na Região Metropolitana de Curitiba produz cerca de 1.440 milheiros de tijolos de seis furos/ano o que leva a um consumo de cerca de 4.600 toneladas de argila em cada uma.

O diagnóstico do setor de cerâmica vermelha no Paraná, executado pela MINEROPAR em convênio com a SERT-PR (LOYOLA, 1997), revela que a indústria cerâmica vermelha média paranaense, situada fora da RMC, produz cerca de 2.520 milheiros/ano e consome cerca de 8.064 t de argila, ou seja, produz e consome quase o dobro do volume estimado para a Região Metropolitana de Curitiba nesta pesquisa.

No restante do Estado do Paraná os dados mostram que em média cada unidade de cerâmica vermelha emprega cerca de 15 pessoas. Na RMC como o porte das indústrias é metade das do estado, pode-se estimar que empregam cerca de sete pessoas por indústria, o que representaria um universo de 1.680 empregos diretos.

Combustível na Indústria de Cerâmica Vermelha da RMC

As 74 empresas que prestaram informações sobre o tipo e quantidade de combustível utilizado usam exclusivamente madeira. O consumo médio de combustível é de cerca de 1 m^3 de madeira por milheiro produzido.

Os principais combustíveis são refil de *pinus* (39%), serragem (35%), lenha (20%), e lixo de madeira em geral (5%). Como lixo de madeira inclui-se refil de serraria, restos de construção civil, qualquer resíduo de madeira derivado tanto da indústria como do comércio de madeira em geral.

O fato de serem utilizados rejeitos industriais, em especial os de serraria, representa um aspecto relevante desta indústria, que contribui para o processo de emissão zero de resíduos aproveitando qualquer tipo de resto de madeira. Se por um lado os fornos utilizados apresentam baixa eficiência, por outro eles permitem alta flexibilidade na forma do combustível que podem utilizar (lenha, refil, serragem, etc). A tabela 38 apresenta o resumo de tipo de combustível usado nos fornos.

Estatística do tipo de combustível utilizado nos fornos			
Tipo de combustível	**Empresas que declararam**	**Quantidade consumida (m^3)**	**Porcentagem %**
Refil de *pinus*	33	4.216	39
Serragem	17	3.805	35
Lenha	19	2.113	20
Lixo de madeira	5	674	6
Total	***74***	***10.808***	***100***

Tabela 38 – Tipo de combustível utilizado nos fornos das olarias. Fonte: cadastro do PDM.

Equipamentos Utilizados na Indústria de Cerâmica Vermelha da RMC

A grande maioria das 206 empresas que prestaram informações sobre equipamentos utilizados na indústria de cerâmica vermelha da Região Metropolitana de Curitiba possui mais de um caminhão (média de 1,7) e utilizam pelo menos 3 equipamentos, geralmente misturador, laminador e conjunto de maromba. A tabela 39 apresenta uma síntese dos equipamentos verificados no cadastramento do PDM.

Estatística dos equipamentos utilizados na indústria de cerâmica vermelha					
Equipamento utilizados	**Quantidade total de equipamentos**	**Número de empresas**	**Média por empresa**	**Mínimo**	**Máximo**
Caminhão	290	169	1,7	0	4
Conjunto de maromba	163	165	1,0	0	2
Laminador	162	155	1,0	1	2
Misturador	148	145	1,0	0	2
Retroescavadeira	67	73	0,9	0	1
Amassador	40	39	1,0	1	2
Pá-carregadeira	27	27	1,0	0	2
Caixão alimentador	23	21	1,1	1	2
Queimadores para serragem	11	2	5,5	2	9
Empilhadeira	9	9	1,0	1	1
Desintegrador	5	5	1,0	1	1
Escavadeira hidráulica	5	5	1,0	1	1
Britador	2	2	1,0	1	1
Moinho	2	2	1,0	1	1
Prensa	2	1	2,0	2	2
Máquina de embalar	1	1	1,0	1	1
Total	**957**				

Tabela 39 – Equipamentos utilizados na indústria de cerâmica vermelha. Fonte: cadastro do PDM.

3.2.3 – AREIA - INDÚSTRIA DE AGREGADOS

A produção anual média de areia na RMC, conforme declarada pelos mineradores no período de 1995 a 2000, foi de 962.140 t/ano (correspondente a cerca de 641.427 m^3). Em valores, o total estimado chega a R$ 5.353.844/ano, com o preço médio de R$ 8/m^3, em valores correntes. Se considerarmos que a RMC é auto-suficiente em areia e que a mesma possui uma população de cerca de três milhões de habitantes, isso resulta num consumo per capita de aproximadamente 0,3 t/ano o que é metade da média nacional e provavelmente reflete uma subestimação da produção.

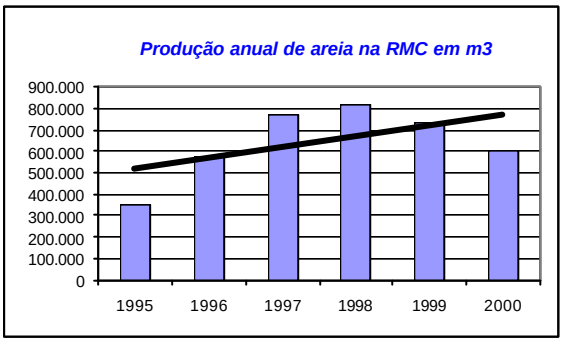
Conforme dados da Associação dos Mineradores de Areia e Saibro do Paraná – AMAS/PR, o número de mineradores de areia da RMC é de 45 produtores, sendo 42 sindicalizados. Os principais municípios produtores são: Curitiba – 31%; São José dos Pinhais – 25%; Fazenda Rio Grande – 23%, Araucária – 16% e Balsa Nova – 4%, registrando-se pequena produção nos municípios de Campo Largo, Lapa, Adrianópolis e Campina Grande do Sul (tabela 40). A produção anual e o valor desta produção estão representados nos gráficos 3 e 4.

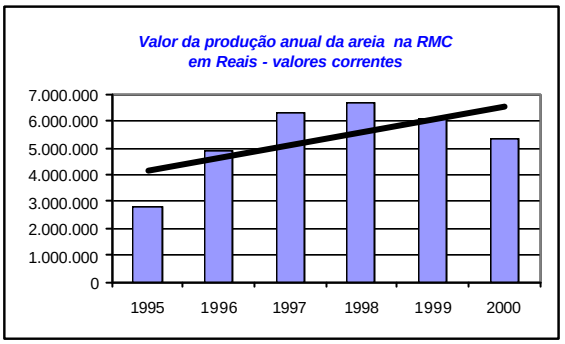
Mineração de Areia nos Aluviões do Rio Iguaçu

A atividade de mineração de areia na RMC se dá quase que exclusivamente nos depósitos aluvionares do rio Iguaçu. Esta característica de limitação geográfica e a situação atual de impasse na atividade por questões ambientais, levaram à decisão de não se realizar o cadastramento das lavras de areia nos termos executados no restante da RMC, no desenvolvimento do PDM.

Produção de areia na Região Metropolitana de Curitiba		
Município	**Quantidade produzida(toneladas)**	**%**
Curitiba	299.446	31,1
São José dos Pinhais	239.233	24,9
Fazenda Rio Grande	222.033	23,1
Araucária	158.090	16,4
Balsa Nova	38.260	4,0
Campo Largo	2.975	0,3
Lapa	1.285	0,1
Adrianópolis	809	< 0,1
Campina Grande do Sul	9	< 0,1
Total	***962.141***	***100***

Tabela 40 – Produção de areia na RMC. Fonte: IAPSM/MINEROPAR.





Gráficos 3 e 4 – Produção anual de areia em quantidade e valor na RMC de 1995 a 2000. Fonte: IAPSM/MINEROPAR.

Desde os primórdios da colonização, a areia utilizada na RMC provém destes depósitos aluvionares. A planície aluvionar estende-se da região leste de Curitiba, circundando a cidade pelo sul e a oeste. Pela extensão dos depósitos, as lavras sempre foram condicionadas por questões como a proximidade das áreas urbanas, acordos com superficiários e logística, pois teoricamente a extração de areia pode ser feita na maior parte da citada planície. Nesse quadro, a problemática da mineração de areia pode ser resumida num mapeamento das áreas já lavradas, das áreas potenciais e das áreas com fatores impeditivos, como reservas florestais e áreas urbanizadas.

Mais recentemente, em função de um posicionamento do Ministério Público, o Instituto Ambiental do Paraná – IAP, suspendeu a liberação de licenças ambientais para a exploração de areia nos aluviões do rio Iguaçu, estabelecendo um sério conflito com a atividade mineral. O principal fator ambiental em questão é decorrente do Código Florestal, que considera como áreas de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural, situadas ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, numa faixa marginal variável de 30 a 500 metros de largura, a depender da largura do curso d'água. O Código Florestal estabelece que a supressão total ou parcial de florestas de preservação permanente só será admitida com prévia autorização do poder executivo federal, quando isso for necessário à execução de obras, planos, atividades ou projetos

de utilidade pública ou interesse social. Constitui contravenção penal extrair minerais de áreas de florestas de domínio público, ou consideradas de preservação permanente, sem prévia autorização.

Em 2003 foi iniciado o processo de elaboração de um termo de ajuste de conduta entre os mineradores, por meio da Associação dos Mineradores de Areia e Saibro, o Instituto Ambiental do Paraná e o Ministério Público, para definir em que condições a extração de areia no vale do Iguaçu poderá ser realizada. Foi decidida a elaboração de um EIA-RIMA, sob responsabilidade dos mineradores, que deve estar concluído em meados de 2004. Com base neste estudo deverão ser delimitadas áreas para extração, áreas indicadas à preservação e as regiões com necessidade de recuperação. Enquanto isso, a atividade de mineração prossegue, embora sem licenciamento ambiental, numa situação de transição.

No capítulo 5, onde se discute a problemática ambiental em relação à mineração, serão abordados elementos adicionais da extração de areia neste contexto.

Estimativas de Reservas de Areia nos Aluviões do Rio Iguaçu

Os dados aqui apresentados foram obtidos do anteprojeto Levantamento Geoambiental do Alto Rio Iguaçu (RIBAS e SILVA, 2000), sem a compilação de dados individuais por frente de lavra. O trabalho referido teve como propósito o levantamento do potencial de areia da planície aluvionar do Iguaçu e também subsidiar a recuperação das áreas degradadas pela mineração, além de sugerir ações de controle para permitir que a atividade continue a ser exercida na área, dentro de um novo modelo de gerenciamento do meio físico.

As exigências ambientais não permitem mais a prática da mineração sem um plano adequado de reabilitação da área lavrada. Nesta região em especial foi buscado um modelo na qual a mineração possa funcionar como motor da implementação de um parque linear com atividades econômicas e de lazer. O órgão gestor do meio ambiente concederia a licença ambiental para o minerador de areia, ajustando um plano de reabilitação da área para prepará-la para outros usos, incluindo piscicultura, lagoas de decantação, lagos para práticas náuticas, etc.

Os trabalhos realizados pela MINEROPAR (RIBAS e SILVA, 2000), contemplaram as seguintes atividades:

- Análise e fotointerpretação de aerofotos tomadas em 2000, escala 1:30.000, do Vale do Iguaçu, entre a rodovia BR-277 (Curitiba – Paranaguá), nas imediações da estação de tratamento de água da SANEPAR e a região de Balsa Nova, num total de 291 Km^2;
- Delimitação das áreas mineradas, áreas com potencial para mineração, matas e feições relevantes da planície aluvionar do Iguaçu.
- Transferência das feições fotointerpretadas para bases da COMEC em escala 1:20.000, de 1976;
- Montagem de arquivo digital planimétrico;
- Digitalização das feições delimitadas em mapas.

O trecho estudado tem 76 Km de extensão e vai da rodovia BR-277 (trecho Curitiba – Paranaguá) até Balsa Nova, cortando alguns dos núcleos urbanos e industriais mais importantes da RMC. Neste trecho o leito do rio Iguaçu, em sua forma meandrante, apresenta 108 Km de comprimento, uma extensão quase 45% maior que a dimensão da área avaliada. A largura média da planície aluvionar é de 1,5 km, com trechos de estrangulamento e espraiamento. A largura média do leito do rio é de cerca de 56 metros.

Estimativas do potencial de areia para a planície aluvial do rio Iguaçu		
Referência:	**Área em m^2**	**%**
Área ocupada pela calha aluvionar	109.747.194	100,0
Área ocupada pelo leito do rio	5.620.697	5,1
Área já lavrada	22.084.594	20,1
Área atualmente em lavra	11.282.720	10,3
Área total ocupada pelas cavas (já lavradas e em lavra)	33.367.314	30,4
Áreas de aluvião com cobertura vegetal de floresta e mata	16.560.567	15,1
Área remanescente total, com potencial para explotação de areia e argila incluindo área com cobertura vegetal de floresta e mata	70.759.183	64,5
Área potencial para explotação de areia, sem cobertura vegetal de floresta e mata	54.198.616	49,4
	Volume em m^3	
Volume total potencial de areia considerando a área total potencial (70 milhões de m^2), e a espessura média ***nas cavas de 1,75 m***	123.828.570	
Volume total de areia considerando a área total potencial (70 milhões de m^2) e a espessura média ***nos aluviões de 1,0 m***	70.759.183	
Volume total de areia nos aluviões, passível de extração preservando a cobertura vegetal de florestas e matas	54.198.616	
Volume total de areia já extraída considerando área lavrada de 22 milhões de m^2 e espessura de 1,75 m	38.648.039	
	Espessura em m	
Estimativa de espessura média da areia nas cavas (m)	1,75	
Estimativa de espessura média da areia nos aluviões (m)	1,00	
Estimativa de espessura média da cobertura (argilas) (m)	1,50	
Estimativa de espessura média de areia e argila nas cavas (m)	3,25	

Obs:- Estimativas baseadas em observações de campo e análise de imagens aéreas.

Tabela 41 – Estimativas de potencial de areia no Vale do Iguaçu. Fonte: RIBAS e SILVA (2000).

A planície aluvionar da área estudada tem cerca de 110 milhões de m^2 e o leito do rio ocupa 6 milhões de m^2 (5%). As áreas já mineradas somam cerca de 22 milhões de m^2 (20%) e as em lavra (na época do trabalho referido, em 2000) 11 milhões de m^2 (10%), ou seja, 30% do total já foi minerado ou está em processo de lavra, conforme a tabela 41.

A planície apresenta 16,5 milhões de m^2 de cobertura vegetal florestal (15% em área) e cerca de 54 milhões de m^2 sem cobertura, estimando-se reservas mínimas de 54 milhões de m^3 de areia e 81 milhões m^3 de argila nestes terrenos.

Com base nas declarações do IAPSM, a produção média anual no período 1995 a 2000 foi de 641.427 m^3. Estimando-se uma produção de areia de 2 milhões de m^3/ano, cerca de 3 vezes a produção média informada, tem-se uma reserva para 35 anos se toda área for minerada, ou de 27 anos, preservando-se aquelas com cobertura vegetal.

No tocante aos títulos minerários verifica-se a discrepância de poucos direitos efetivos, comparando-se com a intensa atividade ao longo do rio, predominando a fase de requerimento e alvará de pesquisa, ao invés de concessões de lavra ou licenciamentos.

As características e dimensões obtidas no citado estudo são fruto de estimativas baseadas em trabalhos de interpretação de imagens aéreas, aliadas a observações de campo. O dimensionamento preciso só poderá ser obtido com trabalhos específicos de pesquisa mineral.

Fontes Alternativas de Suprimento de Areia Para RMC

Considerando-se as dificuldades enfrentadas pela mineração de areia no Vale do Iguaçu, frente aos condicionantes ambientais e urbanos, é necessário avaliar alternativas de jazidas para o abastecimento de areia para a Região Metropolitana de Curitiba. Algumas possibilidades estão

resumidas a seguir. Na figura 25 observa-se a localização das principais fontes de areia no Paraná.

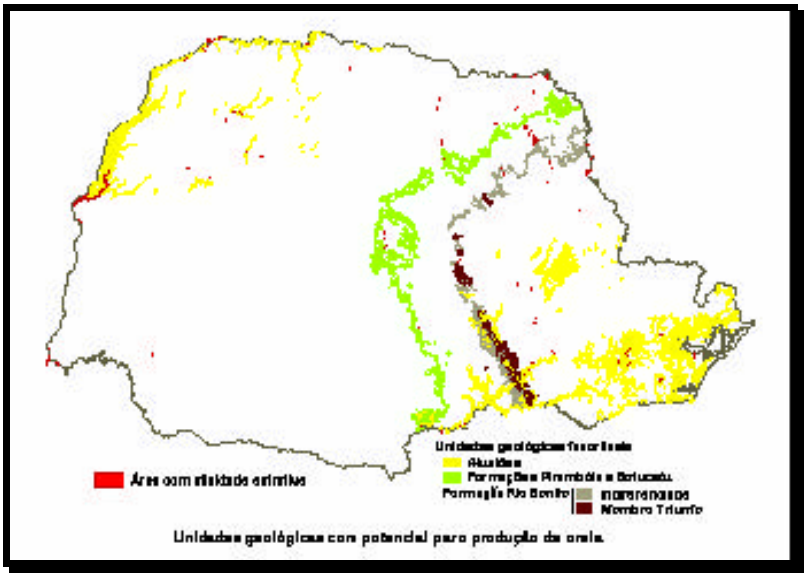


Figura 25 – Principais áreas de produção de areia no Paraná.

Nos limites da RMC, as fontes mais próximas são os outros afluentes do rio Iguaçu, embora neste caso existam os mesmos problemas ambientais, como os rios da Várzea, Despique e Maurício. Na região oeste da RMC, uma alternativa para suprimento de areia é a Formação Furnas, na Serra de São Luís do Purunã. Neste caso, a mineração de areia é condicionada pela alteração intempérica, que permite que as areias sejam escarificáveis e explotadas com equipamentos convencionais, sem necessidade de desmonte por explosivos, britagem e moagem.

Uma alternativa testada com sucesso pela MINEROPAR, em associação com a SANEPAR, foi a explotação de aluviões nas áreas de futuros reservatórios de água para abastecimento público. Normalmente estas áreas se localizam próximas dos centros urbanos, o que as torna atrativas como fonte de suprimento de insumos “minerais sociais”. Esta estratégia viabilizou em 1998 a extração de areia nos aluviões onde se localiza o reservatório do rio Iraí, no município de Pinhais, durante a construção da represa homônima, com recursos do Banco Mundial (Projeto PROSAN).

A área foi lavrada pela iniciativa privada, por meio de licitação. A MINEROPAR fiscalizou o processo, controlando a lavra e o tratamento das águas de rejeito, com técnicas de baixo custo para decantação, correção de turbidez e pH, o que permitiu a operação de lavra e beneficiamento a 1,5 km a montante da captação de água da SANEPAR (ETA Tarumã).

O aproveitamento de recursos minerais nas áreas a serem alagadas por barramento para o abastecimento público, com conseqüente esterilização destas jazidas minerais após o preenchimento dos reservatórios, é extremamente racional, com vantagens econômicas e ambientais. Estas áreas normalmente estão posicionadas próximos aos centros consumidores, exigem transportes em curtas distancias, o que barateia o insumo mineral, além de onerar menos a infra-estrutura viária. Os trabalhos de desmatamento e o fornecimento de materiais de empréstimos necessários à construção da barragem podem ser feitos pelos próprios mineradores e extraídos no próprio local. A mineração neste local ainda ajuda a aumentar o volume de água a ser reservada e evita a exploração de outras áreas virgens.

Outra alternativa de suprimento de areia é a Formação Guabirotuba, onde predominam sedimentos argilosos, com intercalações subordinadas de areias, arcósios e cascalhos. Em algumas áreas, as camadas de arcósios podem apresentar até 15 m de espessura. Os resultados obtidos não são satisfatórios, com baixo rendimento minério/estéril em função da alta presença de finos, mas pode ser uma alternativa em casos especiais.

Fora dos limites da RMC podem ser consideradas algumas alternativas importantes para fornecimento de areia. No litoral, há abundantes reservas de areias de origem marinha na planície litorânea, onde já existe intensa explotação no entorno de Paranaguá. Para estes depósitos o custo final é maior, pela logística de transporte subindo a Serra do Mar, além dos problemas ambientais expressivos nas áreas de floresta atlântica.

Nos terrenos da Bacia do Paraná podem ser considerados principalmente os arenitos do Membro Triunfo (Formação Rio Bonito) e da Formação Botucatu. Também nestes casos a distância é crítica, além da necessidade de ação do intemperismo para permitir o desmonte sem explosivos. Na Formação Rio Bonito, a MINEROPAR pesquisou e licitou uma área em 1999 às margens da BR 277, a 130 km de Curitiba, a 100 Km de Ponta Grossa, 50 km de Palmeira e a 17 km de Irati.

Na Formação Rio Bonito, os depósitos de areia são formados por camadas extensas, contínuas e relativamente homogêneas, com siltitos e folhelhos na base e topo (aqüífero confinado). As espessuras das camadas de areia e de cobertura são variáveis em função do nível de erosão local, predominando camadas com 10 metros de espessura e de 2 a 3 metros de capeamento na faixa de afloramento. O minério mostra-se facilmente escarificável com ferramentas de mão. De acordo com amostras coletadas e analisadas, o minério possui uma boa distribuição granulométrica, enquadrando-se na categoria de areia média/grossa a média/fina.

3.2.4 –BRITA - INDÚSTRIA DE AGREGADOS

A brita responde por 5% da quantidade dos bens minerais produzidos na RMC, por 7% do valor da produção e por 13% do ICMS recolhido. São cerca de 16 as empresas que informam ao IAPSM a produção. O valor médio anual computado no período de 1995 a 2000 é de cerca de R$ 5 milhões, com recolhimento de ICMS de R$ 670 mil, correspondente a 13% do valor. A quantidade produzida é de aproximadamente 560 mil toneladas/ano, geralmente transportadas por caminhões de 15 toneladas, o que representa uma média de 3.100 viagens/mês ou 155 por dia, em 20 dias úteis por mês.

Os principais municípios que respondem pelo valor da produção de brita na RMC (tabela 42) são Quatro Barras (21%), Colombo (18%) e Piraquara (15%). Proporcionalmente, o menor ICMS recolhido encontra-se no município de Piraquara, que apresenta a menor porcentagem do valor da produção com 7%, contra uma média de 13% nos demais, podendo ocorrer diferimento. Em termos de quantidade os principais municípios produtores são: Colombo (27%), Piraquara (24%) e Quatro Barras (21%), que juntos produzem 72% de toda a brita da RMC. O comportamento da produção anual é bastante irregular, porém mostrando uma tendência de crescimento.

As principais rochas utilizadas para produção de brita são o granito, que responde por 78% da produção, seguido do basalto/diabásio, com 12%, e gnaisses e migmatitos (10%). O preço médio da brita fica em torno de R$ 9,00/t. O preço médio de R$ 40,00/t para brita de gnaisse, (tabela 43), está superestimado, devido a disparidades entre a quantidade produzida e o valor da produção.

A brita teve dois picos de produção, em 1998 e 2000, sem que se tenha explicação para este fato, como a construção de uma grande obra. A menor produção deu-se em 1996 com 290 mil toneladas. A produção em 2000 foi de cerca de 831 mil toneladas, equivalente a 55 mil viagens de caminhões de 15 t/ano, ou 4.600/mês (gráfico 5).

Municípios produtores de brita na RMC							
Municípios	Valor da produção (R$)	% Valor	ICMS recolhido (R$)	Quantidade produzida (m^3)	Quantidade produzida(t)	% t	R$/t
Quatro Barras	1.088.359,00	21	140.141,00	76.715	115.072	21	9,00
Colombo	953.030,00	18	159.631,00	99.981	149.972	27	6,00
Piraquara	778.613,00	15	55.762,00	89.312	133.967	24	6,00
Campo Largo	753.465,00	15	127.352,00	6.411	9.616	2	78,00
São José dos Pinhais	656.690,00	13	76.697,00	34.431	51.646	9	13,00
Quitandinha	558.054,00	11	69.177,00	35.736	53.604	10	10,00
Balsa Nova	249.483,00	5	25.570,00	17.558	26.336	5	9,00
Araucária	109.424,00	2	15.482,00	9.123	13.685	2	8,00
Almirante Tamandaré	17.015 ,00	0	2.764 ,00	1.641	2.462	0	7,00
Rio Branco do Sul	308,00	0	0,00	89	134	0	2,00
TOTAL	**5.164.441,00**	**100**	**672.574,00**	**370.996**	**556.494**	**100**	**9,00**

Tabela 42 – Municípios produtores de brita na RMC. Fonte: IAPSM/MINEROPAR.

A Região Metropolitana de Curitiba, pelos dados oficiais de produção, tem um consumo *per capita* de brita igual ao do Paraná, de cerca de 0,2 t/ano. Este consumo é 3,5 vezes menor que a média nacional que é de 0,7t/ ano por pessoa, o que sugere problemas com as quantidades declaradas. São cerca de 65 as frentes de lavras ativas produzindo brita na RMC, além de outros materiais utilizados diretamente na construção civil (pavimentação, calçamento, guias e subsidiariamente rochas para uso ornamental). Na tabela 44 encontra-se uma relação de empresas produtoras.

Dados sobre a produção de brita na Região Metropolitana de Curitiba - média 1995 a 2000 – (valores correntes)							
ROCHAS	Valor da produção (R$)	ICMS recolhido (R$)	Quantidade produzida (m^3)	Quantidade produzida(t)	%	R$/$m^3$	R$ / t
GRANITO	3.037.465,00	389.402,00	288.123	432.185	78	11,00	7,00
GNAISSE	1.201.659,00	171.812,00	19.919	29.878	5	60,00	40,00
BASALTO	674.132,00	85.791,00	45.295	67.942	12	15,00	10,00
MIGMATITO	251.184,00	25.570,00	17.660	26.490	5	14,00	9,00
TOTAL	***5.164.440,00***	***672.574,00***	***370.996***	***556.494***	100		

Tabela 43 - Rochas usadas para brita na RMC. Fonte: IAPSM/MINEROPAR.

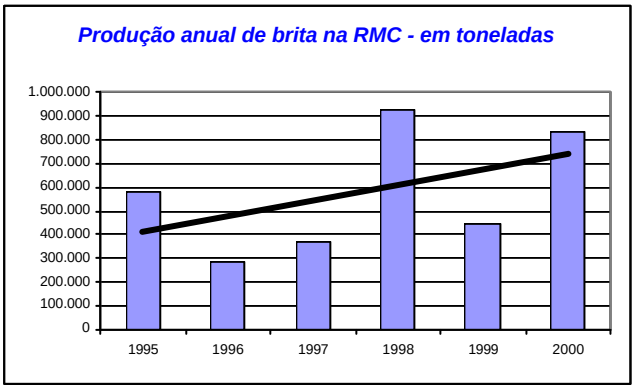


Gráfico 5 – Produção anual de brita na RMC. Fonte IAPSM/MINEROPAR.

Cadastro dos produtores de brita da Região Metropolitana de Curitiba, que declararam pelo menos uma vez de 1998 a 2000			
MUNICÍPIO	**RAZÃO SOCIAL**	**ENDEREÇO**	**TELEFONE**
Almirante Tamandaré	Industria de Calcareo São Jose Ltda	Rua Pedro Teixeira Alves, Sn – Centro	(41)757-1118
Almirante Tamandaré	Pedreira Botiatuva Ltda	Rod dos Minérios Sn – Rural	(41)757-1207
Balsa Nova	Jorge Eugenio Faisst & Cia Ltda	Rod Br 277, Sn – Km.135 – Nova Serrinha	(41)292-1282
Campo Largo	Pedreira Central Ltda	Rod Br 277, - Km 7,5 – Ferraria	(41)223-4257
Campo Largo	Pedreira Matias Ltda	Est do Cerne, Sn – Km.27 – Bateias	(41)848-1122
Colombo	Pedreira Roca Grande Ltda	Rua Leopoldo Apel 10 – Roca Grande	(41)332-2277
Colombo	Raphael F Greca & Filhos Ltda	Rua Raphael Francisco Greca, 1330 – Itajacuru	(41)656-3200
Piraquara	Pedreiras Boscardin Ltda	Rua Redondo Sn – Redondo	(41)224-5567
Quatro Barras	Pedreira Ytapoá Ltda.	Rua Principal, Sn – Distrito Tronqueira	(41)335-5464
Quatro Barras	Pedreira Piramirim Ltda	Rua Borda do Campo, Sn – Borda do Campo	(41)772-1619
Quitandinha	Ita Serviços de Britagem Ltda	Rod Br 116, Km 172 – Rodovia Br/116	(41)262-2553
Rio Branco do Sul	Cimento Rio Branco S/A	Est de Itacuri, Sn	(41)355-1122
São José dos Pinhais	Boza Extração e Comercio de Areia Ltda	Rua Cel Quadros 501 – Cidade Jardim	(41)283-3205
São José dos Pinhais	Com e Transp. De Areia Santo Antonio Ltda	Col Rio Grande Sn – Cachoeira	(41)282-3010
São José dos Pinhais	Saibreira Boa Esperança Ltda	Est Velha de Joinville Sn – Campina Grande	(41)834-1155
São José dos Pinhais	Construtora Mirantes Ltda	Rua Dr Motta Junior 2450 – Aristocrata	(41)283-4342

Tabela 44 - Relação de empresas produtoras de brita na RMC. Fonte: IAPSM/MINEROPAR.

3.2.5 - A INDÚSTRIA DE ROCHAS CALCÁRIAS

As rochas calcárias foram referenciadas neste trabalho como calcário calcítico ou simplesmente calcário, quando apropriadas para uso na fabricação de cimento (menos de 6% de óxido de magnésio), e calcário dolomítico ou dolomito quando apropriadas para uso em corretivo agrícola.

São 104 as empresas mineradoras de rochas calcárias que declararam oficialmente ao IAPSM (tabela 45). Destas, 22 produzem calcário e cerca de 82 produzem dolomito. A produção média anual no período de 1995 a 2000 foi de 8,6 milhões de toneladas, com valor estimado em R$ 35,8 milhões e preço médio de R$ 4,00/t. As rochas calcárias representam 73% dos bens minerais explotados na RMC e 48% do valor, sendo o principal bem mineral produzido na região. Os três principais usos são: fabricação de cimento (41,5% - calcário), corretivo agrícola (34,6% - dolomito) e fabricação de cal (12,8% - dolomito).

Quase todo o calcário calcítico (99,2%) é destinado para fabricação de cimento. Os outros destinos industriais representam somente 0,2% cada, para *petit-pavé*, cal, ração e outros usos. O preço declarado para o calcário fica em torno de R$ 3,00/t quando destinado para cimento e ração, R$ 7,00/t para cal e R$ 9,00/t para *petit-pavé*. A principal destinação do dolomito produzido é para corretivo agrícola (72,1%), seguido da cal (23,5%), outros usos (3,4%) e indústria química (1,1%). O preço é bastante variável, desde R$ 36,00/t para os outros usos, R$ 15,00/t quando destinado para a indústria química, R$ 7,00/t para cal e R$ 6,00/t para corretivo agrícola.

Os municípios produtores de rochas calcárias na Região Metropolitana de Curitiba, em número de 8, estão listados na tabela 46. A concentração da produção se dá em 4 municípios, com Rio Branco do Sul responsável por 68,1% da quantidade, seguido de Campo Largo (13,5%), Almirante Tamandaré (13,2%) e Colombo (4,6%). Estes municípios respondem por 99,4% da quantidade e valor das rochas calcárias produzidas na RMC, e por 99,8% do ICMS recolhido nesta etapa. Os preços e ICMS recolhidos por município são variáveis em função dos diferentes usos industriais do minério e da aplicação de diferimento no recolhimento do ICMS.

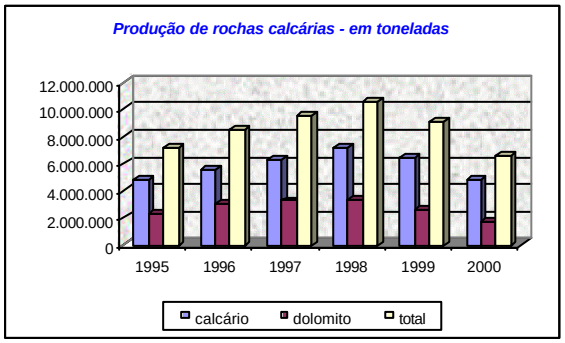
Produção de rochas calcárias e sua participação na Região Metropolitana de Curitiba - Média 1995 a 2000 -												
Substância/Uso	Nº empr.	Quantidade produzida (t)	% do total	% subs-tância	Valor (R$)	% do total	ICMS (R$)	% do total	R$/t	% do valor da RMC	% do ICMS da RMC	% da qtd. da RMC
										Participação na RMC		
CALCÁRIO												
para cimento	8	5.792.082	67,6	99,2	14.831.310,00	41,5	19.093,00	2,1	3,00	20	0	49
para petit-pavé	8	9.515	0,1	0,2	88.668,00	0,2	1.664,00	0,2	9,00	0	0	0
para cal	2	12.844	0,1	0,2	88.541,00	0,2	4.412,00	0,5	7,00	0	0	0
para outros usos	7	14.283	0,2	0,2	35.427,00	0,1	514,00	0,1	2,00	0	0	0
para ração	3	11.728	0,1	0,2	33.176,00	0,1	0,00	0,0	3,00	0	0	0
Calcário Subtot.	22	5.840.451	68,1	100,0	15.077.123,00	42,2	25.683,00	2,8	3,00	20	0	50
DOLOMITO												
p/ corretivo	55	1.968.787	23,0	72,1	12.378.280,00	34,6	273.483,00	29,4	6,00	17	5	17
para cal	42	641.680	7,5	23,5	4.582.912,00	12,8	346.406,00	37,3	7,00	6	7	5
para outros usos	6	92.019	1,1	3,4	3.273.887,00	9,2	250.145,00	26,9	36,00	4	5	1
para ind. química	4	29.355	0,3	1,1	452.508,00	1,3	33.985,00	3,7	15,00	1	1	0
Dolomito Subtot.	82	2.731.841	31,9	100,0	20.687.587,00	57,8	904.019,00	97,2	8,00	28	17	23
Total										0	0	0
Rochas calcárias	**104**	**8.572.292**	**100,0**		**35.764.710,00**	**100**	**929.702,00**	**100**	**4,00**	**48**	**17**	**73**

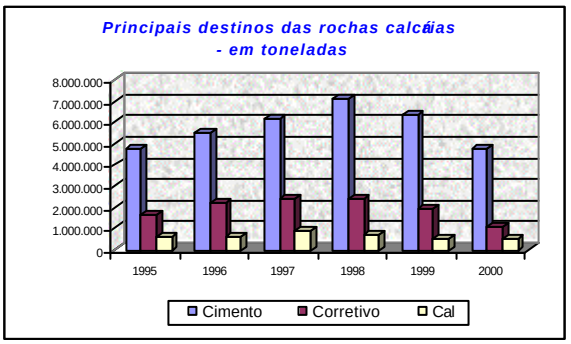
Tabela 45 – Produção de rochas calcárias na RMC. Fonte: IAPSM/MINEROPAR.

Municípios produtores de rochas calcárias na RMC - Média 1995 a 2000							
Município	Quantidade (t)	%	Valor da prod. (R$)	%	ICMS (R$)	%	R$/t
Rio Branco do Sul	*5.836.809*	68,1	*20.257.074,00*	56,6	*452.087,00*	48,6	3,50
Almirante Tamandaré	*1.131.933*	13,2	*8.770.830,00*	24,5	*367.514,00*	39,5	7,70
Campo Largo	*1.158.363*	13,5	*4.504.044,00*	12,6	*9.405,00*	1,0	3,90
Colombo	*395.759*	4,6	*2.030.054,00*	5,7	*99.408,00*	10,7	5,10
Itaperuçu	*31.426*	0,4	*141.005,00*	0,4	*1.289,00*	0,1	4,50
Bocaiúva do Sul	*11.533*	0,1	*47.698,00*	0,1	-		4,10
Araucária	*6.012*	0,1	*12.302,00*	0,0	-		2,00
Tunas do Paraná	*458*	0,0	*1.704,00*	0,0	-		3,70
Total	***8.572.292,00***	***100,0***	***35.764.710,00***	***100,0***	***929.702,00***	***100,0***	***4,20***

Tabela 46 - Municípios produtores de rochas calcárias na RMC. Fonte: IAPSM/MINEROPAR.

A produção de rochas calcárias cresceu até 1998 e a partir daí houve queda, atingindo em 2000 quantidades menores que em 1995 (gráfico 6). Este desempenho foi acompanhado nos principais usos (cimento, corretivo e cal - gráfico 7). Nas indústrias químicas, de ração e para calçamento, não se verifica uma tendência, mas registra-se crescimento acentuado dos outros usos (gráfico 8).





Gráficos 6 e 7 - Produção de rochas calcárias e principais destinos. Fonte: IAPSM/MINEROPAR.

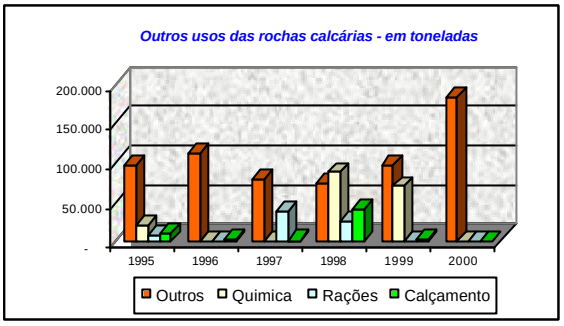


Gráfico 8 – Outros usos de calcários, período de 1995 a 2000. Fonte: IAPSM/MINEROPAR.

Na tabela 47 encontra-se um detalhamento da produção de rochas calcárias discriminadas por uso nos 5 principais municípios produtores da RMC. A tabela 48 traz a estatística da indústria cimenteira no estado e a produção de calcário, no período de 1995 a 2001, e o gráfico 9 reflete esta estatística, com a produção e o consumo aparente de cimento no período considerado.

Produção de rochas calcárias por uso nos principais municípios – Média 1995 a 2000 -

Município	Substância	Uso	Quantidade (t)	Valor (R$)	ICMS (R$)
Rio Branco do Sul	Calcário	Cimento	4.848.538	11.859.615,00	15.673,00
	Calcário	Pedras para calçamento	6.491	22.007,00	0,00
	Calcário	Cal	1.343	37.371,00	4.412,00
	Calcário	Outros	744	3.080,00	514,00
	Calcário	Nutrição animal (rações)	550	688,00	0,00
	Calcário dolomítico	Corretivos agrícolas	694.804	4.201.476,00	118.537,00
	Calcário dolomítico	Cal	182.996	665.517,00	31.275,00
	Calcário dolomítico	Outros	72.072	3.015.073,00	247.747,00
	Calcário dolomítico	Indústria Química	29.273	452.248,00	33.929,00
Rio Branco do Sul	***Total***		***5.836.809***	***20.257.074,00***	***452.087,00***
Almirante Tamandaré	Calcário	Cal	11.501	51.171,00	0,00
	Calcário	Nutrição animal (rações)	11.178	32.488,00	0,00
	Calcário	Pedras para calçamento	1.662	47.450,00	0,00
	Calcário	Outros	1.442	3.170,00	0,00
	Calcário	Cimento	1.234	11.117,00	0,00
	Calcário dolomítico	Corretivos agrícolas	868.650	5.859.723,00	153.459,00
	Calcário dolomítico	Cal	217.916	2.525.188,00	212.916,00
	Calcário dolomítico	Outros	18.350	240.524,00	1.139,00
Almirante Tamandaré	***Total***		***1.131.933***	***8.770.830 ,00***	***367.514,00***
Campo Largo	Calcário	Cimento	940.202	2.949.737,00	3.420,00
	Calcário	Pedras para calçamento	1.328	17.771,00	1.462,00
	Calcário	Outros	117	1.292,00	0,00
	Calcário dolomítico	Corretivos agrícolas	184.339	1.382.377,00	0,00
	Calcário dolomítico	Cal	31.671	151.446,00	4.295,00
	Calcário dolomítico	Outros	625	1.161,00	172,00
	Calcário dolomítico	Indústria Química	82	260,00	56,00
Campo Largo	***Total***		***1.158.363***	***4.504.044 ,00***	***9.405,00***
Colombo	Calcário dolomítico	Corretivos agrícolas	201.475	857.802,00	1.487,00
	Calcário dolomítico	Cal	194.284	1.172.252,00	97.921,00
Colombo	***Total***		***395.759***	***2.030.054 ,00***	***99.408,00***
Itaperuçu	Calcário	Outros	11.747	26.948,00	0,00
	Calcário	Cimento	2.108	10.842,00	0,00
	Calcário	Pedras para calçamento	34	1.440,00	202,00
	Calcário dolomítico	Cal	10.620	50.694,00	0,00
	Calcário dolomítico	Corretivos agrícolas	6.168	34.719,00	0,00
	Calcário dolomítico	Outros	749	16.363,00	1.087,00
Itaperuçu	***Total***		***31.426***	***141.005 ,00***	***1.289,00***

Tabela 47 – Dados de produção de rochas calcárias por uso na RMC. Fonte: IAPSM/MINEROPAR.

Estatística da indústria cimenteira no Paraná – 1995 a 2001 (t)			
Ano	**Produção de calcário p/ cimento no PR**	**Produção de cimento (PR)**	**Consumo aparente de cimento (PR)**
1.995	4.737.782	2.727.517	2.331.338
1.996	5.491.190	3.280.441	2.393.306
1.997	6.196.230	3.746.625	2.417.505
1.998	7.145.200	3.992.108	2.481.071
1.999	6.395.178	3.792.606	2.250.090
2.000	4.786.912(*)	3.814.596	2.271.786
2.001	-	4.099.856	2.237.992

Fonte: baseado em dados do IAPSM/MINEROPAR e IPARDES. * verificou-se ausência de informação de uma empresa.

Tabela 48 - Produção de calcário para cimento e indústria cimenteira. Fonte: IAPSM - IPARDES.

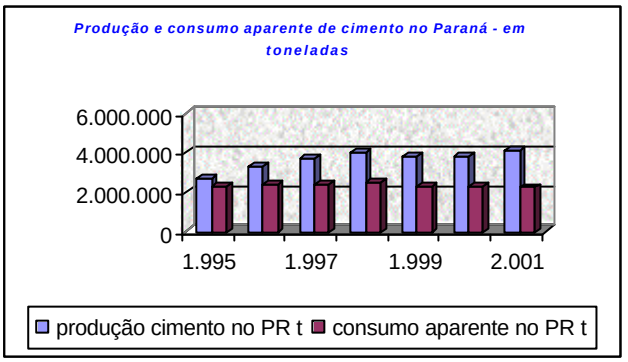


Gráfico 9 – Produção e consumo aparente de cimento no Paraná (1995 a 2001). Fonte: IAPSM - IPARDES.

No cadastro do PDM foram registradas 75 frentes de lavras ativas produzindo rochas calcárias na RMC. Destas, 39 informaram a produção na pesquisa de campo, cuja totalização já supera a produção média informada no IAPSM no período 1995 a 2000 (tabelas 49 e 50).

Estatística das minas ativas produzindo rochas calcárias na RMC			
Substância Mineral	***Frentes de lavra***	***%***	***Usos***
Calcário dolomítico	70	26,9	Corretivo agrícola, cal, pavimentação, granilha, pedra para revestimento, calçamento e ornamental.
Calcário calcítico	5	1,9	Cimento, corretivo agrícola, brita, nutrição animal, rações.

Tabela 49 - Minas de calcário na RMC e usos, sobre o total considerado de 260 minas ativas. Fonte: PDM.

Estatística das 39 minas ativas que informaram a produção de rochas calcárias na RMC - comparativo com a produção informada no IAPSM – média 1995 a 2000						
Substância Mineral	***Frentes de lavra***	**Somatório da produção mensal (t/mês)**	**Média da produção por empresa (t/mês)**	**Produção máxima por empresa (t/mês)**	**Somatório da produção anual (t/ano)**	**Somatório da produção declarada no IAPSM Média 95/00 (t/ano)**
Calcário calcítico	4	644.000	161.000	390.000	7.728.000	5.840.451
Calcário dolomítico	35	242.670	6.933	40.000	2.912.040	2.731.841
Total	***39***				***17.970.804***	***12.115.968***

Tabela 50 - Dados da produção de calcário na RMC cadastrada no PDM, comparada com o informado no IAPSM.

3.2.6 – A INDÚSTRIA DE ROCHA ORNAMENTAL

De acordo com perfil elaborado pela MINEROPAR (SIEDLECKI, 1999), as rochas ornamentais e de revestimento abrangem tipos litológicos que podem ser extraídos em blocos ou placas, cortados e beneficiados a partir de granitos, migmatitos, gnaisses, sienitos, gabros ou rochas calcárias. Seus principais campos de aplicação incluem peças isoladas (esculturas, tampos de mesas, balcões) e materiais para edificações, com revestimentos de paredes, pisos, colunas e soleiras. O setor engloba uma cadeia produtiva de mineradoras, serrarias, marmorarias e a comercialização do produto final.

Até os anos 50, o meio mais avançado de extração de blocos nas jazidas era o fio helicoidal. Nessa época ocorreu a introdução de fio e serra diamantados. No Brasil, a maior parte das lavras ainda é feita sobre matacões, com baixa recuperação, além de gerar dificuldades na homogeneização dos padrões cromáticos e texturais, o que é negativo frente às exigências de mercado. A Itália controla 50% do mercado mundial, sendo também a maior consumidora e maior exportadora de produtos acabados, além de líder na venda de equipamentos e serviços (CHIODI e PAULA RODRIGUES, 1999). No mundo, são produzidas mais de 40 milhões de toneladas, que geram 25 milhões de toneladas de produtos acabados, equivalentes a cerca de 460 milhões de m^2 e movimentam aproximadamente US$ 20 bilhões/ano (BERNARDINI, 1997).

O setor de rochas ornamentais tem hoje expressão na economia brasileira, gerando centenas de milhões de dólares/ano de exportações, sendo uma significativa fonte de geração de renda e empregos. O país tem mais de 500 tipos de materiais, das mais variadas colorações, com cerca de 2.000 nomes comerciais. Ocupa a 4.ª posição no *ranking* dos maiores exportadores de blocos, mas é o 24º entre os exportadores de produtos acabados. Consome-se no Brasil mais de 50 milhões de m^2/ano de rochas ornamentais, entre mármores, granitos, ardósias, quartzitos, basaltos, serpentinitos e rochas brutas para revestimento, sendo considerado um dos melhores mercados mundiais. Além disso, o país importa mais de 1 milhão de m^2 em mármore e outras rochas.

O Paraná está entre os 10 primeiros no *ranking* nacional, conforme o perfil analítico das rochas ornamentais brasileiras (SUMÁRIO MINERAL, 1998). Em uma década, o universo de empresas vinculadas ao setor de mármores e granitos no Estado do Paraná saltou de 75 para 329. Em 1995, o número divulgado pelo SIMAGRAN - Sindicato de Mármores e Granitos, era de 180 empresas, assim distribuídas: 98 micro-marmorarias, 16 pequenas marmorarias, 6 de médio porte, 6 serrarias e 5 mineradoras, com cerca de 1.500 trabalhadores.

Poucas empresas dominam a linha completa de produção. A maior parte das marmorarias é abastecida por depósitos ou revendas, principalmente de material importado (mármores da Itália e Espanha e granitos do Espírito Santo). Os granitos paranaenses perdem em economicidade para similares do Espírito Santo, por serem mais resistentes (quartzosos), causando maior desgaste de serras e abrasivos. Também se destaca o crescimento dos empreendimentos de revenda de chapas polidas, que favorece a atividade informal de fundo de quintal.

Considerando dados do Informativo Anual da Produção de Substâncias Minerais – IAPSM, no período 1995 – 2000 a produção média declarada na RMC foi de 2.988 toneladas (tabela 51), o que representa um volume extremamente subestimado. Não existem informações sobre as quantidades importadas e beneficiadas na RMC. Em relação às empresas, verifica-se que 59% estão localizadas no interior do Estado e 41% na Região Metropolitana de Curitiba, dos quais 20% no município de Curitiba (gráfico 10). Em contraste, a grande maioria das jazidas encontra-se localizada na RMC.

Uso industrial da produção mineral - RMC - Rocha ornamental - - Média 1995 a 2000, valores correntes -								
USO	SUBSTÂNCIA	VLR - R$	ICMS - R$	QTD(m3)	QTD(t)	VLR %	ICMS_%	QTD %
Rocha ornamental	Gnaisse, granito, mármore	385.959,00	6.130,00	1.992	2.988	1	0	0

Tabela 51 - Quantidades de rocha ornamental produzida na RMC (1995 – 2000). Fonte: IAPSM/MINEROPAR.

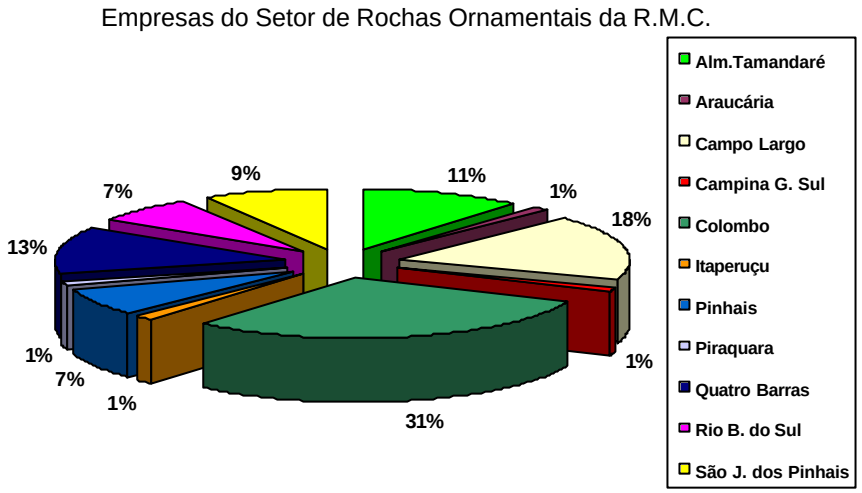


Gráfico 10 - Distribuição das empresas de rochas ornamentais na RMC. Fonte: Cadastro FIEP, IAPSM, in SIEDLECKI (1999).

O valor mercadológico da rocha determina por vezes o emprego de tecnologia mais sofisticada para sua extração. Empresas como a Aco Mineração (mármore Branco Paraná) e a Marmoraria Água Verde (Verde Tunas) valem-se do fio diamantado para otimizar o rendimento da lavra e minimizar as perdas inerentes, que chegavam a alcançar até 70%, nos processos tradicionais.

Embora de aspecto atraente, rivalizando com o mármore Carrara da Itália, o mármore do Paraná apresenta baixo brilho superficial após polimento. Não se dispõe ainda de uma adequada caracterização da rocha, para definir a razão que impede a obtenção do brilho. Outra característica é a alta resistência oferecida ao corte pelo granito paranaense, relacionada à elevada quantidade de quartzo. Porém, poucos granitos em explotação têm caracterização físico-mecânica completa. A despreocupação do produtor em relação à determinação dos parâmetros característicos da rocha dificulta a habilitação desses materiais a licitações ou exportações, por exemplo.

Além da produção tradicional de blocos de mármores e granitos, subordinada ao regime de concessão, merece avaliação as produções artesanais de paralelepípedos, lousinhas e *petit-pavé*, que geralmente respondem às exigências do regime de licenciamento, ou saem como subproduto da extração de blocos.

O centro produtor de paralelepípedos e lousinhas do Paraná se localiza no município de Quatro Barras (granitos Anhangava e Marumbi). Estima-se que a produção local mensal esteja em torno de 3.000 m^3. Sabe-se que a produção de lousas/homem/mês alcança 5.000 unidades, calculando-se um volume similar de paralelepípedos. A produção de meio-fio é avaliada linearmente: um homem é capaz de cortar 250 m/mês. Um milheiro de lousinhas cobre 50 m^2 quando aplicadas. O

preço de varejo para o milheiro de lousinhas é R$ 350,00, e R$ 240,00 para o milheiro de paralelepípedos.

Os municípios de Almirante Tamandaré e Rio Branco do Sul detêm aproximadamente 30 pontos de quebra artesanal de rocha calcária e diabásio para produção do *petit-pavé*, também conhecido como mosaico português. A produção por homem/mês é avaliada em torno de 20 m^3, segundo informações de campo. Os quebradores de pedra geralmente trabalham de modo autônomo, recebendo semanalmente pelo volume gerado. São trabalhadores que conhecem as características da rocha e dominam a técnica correta de quebra, garantindo a qualidade do produto final, bastante conceituado no âmbito nacional.

Estima-se que a produção global atinja 1.200 m^3/mês. São revestidos 15 m^2 com 1 m^3 de *petit pavé*. Dependendo da qualidade do material, o preço do metro cúbico varia entre R$ 70,00 e R$ 100,00.

De forma geral, este setor apresenta uma série de problemas de planejamento e conhecimento tecnológico, tanto na fase de extração quanto na fase de beneficiamento e caracterização da matéria prima, fatores estes determinantes na conquista e manutenção de mercados. Uma série de iniciativas pode ser encaminhada pelos órgãos governamentais, em conjunto com a associação de mineradores, para estímulo à atividade, como um maior investimento em estudos geológicos e de caracterização de jazidas, *marketing*, programas de treinamento, elaboração de catálogos, disseminação de informações e incentivos à exportação, entre outros.

3.2.7 – ÁGUA MINERAL

Abastecimento Público por Água Subterrânea

O abastecimento público de água potável no Paraná é feito principalmente pela SANEPAR, que produz cerca de 380 milhões de m^3/ano. Essa produção global é suprida por 215 estações de captação superficial e aproximadamente 750 poços de captação subterrânea, o que representa cerca de 25% do volume total produzido, cerca de 90 milhões de m^3. Além da produção da SANEPAR, o aproveitamento de água subterrânea é ainda mais expressivo se consideradas as perfurações de particulares e de prefeituras (LICHT e SOUZA CRUZ, 1999).

Na Região Metropolitana de Curitiba a produção de água subterrânea se faz em diversos aqüíferos, com destaque para o karst, conforme discutido no item 2.2 deste relatório. A ação governamental tem sido dirigida ao estudo e delimitação deste aqüífero, em consonância com a expansão urbana metropolitana. O entendimento atual é de redefinação das áreas oficiais dos mananciais superficiais e subterrâneos, para enfrentar as pressões de expansão urbana que se verificam na região de Colombo, Almirante Tamandaré, Campo Magro e Bocaiúva do Sul, que abrangem uma parte expressiva do karst.

Água Mineral e Água Potável de Mesa

O Código de Águas Minerais (artigo 1º) define como águas minerais as provenientes de fontes naturais ou de fontes artificiais captadas, ou em termos físico-químicos, aquelas distintas das águas comuns, com características que lhes conferem ação medicamentosa. O artigo 3º do Código de Águas Minerais denomina água potável de mesa as águas de composição normal, provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas, que preencham, tão somente, as condições de potabilidade para a região. Os limites de potabilidade estão estabelecidos na portaria 36/90 do Ministério da Saúde.

Produção de Água Mineral

Segundo o Anuário Mineral Brasileiro de 2001, a indústria engarrafadora de água mineral chegou ao final de 2000 com uma produção de 5,2 bilhões de litros. O Paraná foi responsável por uma produção de 191 milhões de litros, o que representa 3,6% do total nacional. Segundo os dados do Informativo Anual Sobre a Produção de Substâncias Minerais – IAPSM, compilados pela MINEROPAR, na Região Metropolitana de Curitiba as médias de valores de 1995 a 2000 estão expressas na tabela 52, correspondendo a uma média anual de 71 milhões de litros. As empresas engarrafadoras e estâncias hidrominerais estão relacionadas nas tabelas 53 e 54.

Uso industrial da produção mineral da Região Metropolitana de Curitiba - média 1995 a 2000 (valores correntes)								
USO	SUBSTÂNCIA	VLR - R$	ICMS - R$	QTD(m3)		VLR %	ICMS_%	QTD %
Indústria de bebidas	Água	14.118.890,00	2.462.788,00	71.323		19	48	1

Tabela 52 - Quantidade de água comercializada na RMC. Fonte: IAPSM/MINEROPAR.

Empresa	Município
Empresa de Águas Ouro Fino Ltda	Curitiba
Empresa de Águas Ouro Fino Ltda	Campo largo
Água Mineral Timbu Ltda	Almirante Tamandaré
Ribas Mineracão Ltda	Curitiba
A. B. Administração de Serviços Ltda	Almirante Tamandaré

Tabela 53 - Empresas engarrafadoras de água mineral na RMC. Fonte : Banco de dados da Federação das Indústrias do Paraná – FIEP.

Empresa	Municipio	Tipo	Observações
Águas Minerais Ouro Fino	Campo Largo	Alcalino-terrosa (19° C)	
Águas AB	Almirante Tamandaré	Alcalino-terrosa (18° C)	Associação Banestado - (cliente cativo)

Tabela 54 - Estâncias hidrominerais na RMC. Fonte : Boletim 60 - DNPM. Avaliação do Setor Mineral - Paraná.

Considerando os direitos minerários do DNPM (atualizados até novembro/2003), há 66 processos em tramitação para água mineral, sendo 10 na fase de concessão de lavra, 2 de requerimento de lavra, 1 em disponibilidade, 41 autorizações de pesquisa e 12 requerimentos de pesquisa. Os processos encontram-se principalmente na região central da RMC, com predominância no karst e sobre rochas metamórficas diversas. Na tabela 53 encontra-se a relação de empresas com processos na fase de concessão de lavra, conforme os direitos minerários do DNPM.

Titular	Local	Área (ha)
Mocellin e CIA Ltda	Ouro fino	50
Banestado S/A – Reflorestadora	Tranqueira	15.90
Agua Mineral Timbu Ltda	Tranqueira	4.00
Quadrado Filhos & Cia Ltda	Pedra Branca	49.70
Estância Hidromineral W. S. Ltda.	Ribeirao das Oncas	18.78
Estância Hidromineral W. S. Ltda.	Ribeirao das Onças	18.78
Distribuidora de Bebidas Baggio Ltda	Aterrado Alto	49.00
Companhia Brasileira de Bebidas	Jardim Monte Rei	49.00
Agua Mineral Frescale Ltda	Juriqui	45.05
José Maurilio Maciel Água Mineral		49.00

Tabela 55 – Sumário das concessões de lavra para água mineral na RMC, segundo os direitos minerários do DNPM, de novembro/2003.

3.3 - Reservas Minerais na RMC

Uma constante nos trabalhos de avaliação econômica do setor mineral, conforme reafirmado ao longo deste capítulo, é a dificuldade de obtenção de informações mais precisas, dependendo do período considerado e da fonte da informação. Para efeito de complementação e comparação com as declarações de mineradores e estimativas feitas por outros meios, são relacionados a seguir os dados de reservas oficiais, conforme tabulados a partir dos relatórios anuais de lavra do DNPM.

Os dados estão disponíveis para consulta no anuário mineral brasileiro, publicado pelo DNPM e com acesso pela *internet* (www.dpnm.gov.br). Considerando as principais substâncias minerais, foram relacionados a seguir os dados oficiais de reservas de argilas (tabela 56), areia (tabela 57), pedras britadas (tabela 58), calcário calcítico (tabela 59) e calcário dolomítico (tabela 60).

Reservas de argilas comuns e plásticas na RMC em 2000 – em t			
Município	**Medida**	**Indicada**	**Inferida**
Campo Largo	65.731.340		
Quatro Barras	16.620.463	687.942	
Itaperuçu	15.331.396	2.457.245	819.081
Balsa Nova	12.959.992	278.540	71.272
São José dos Pinhais	5.190.983		
Araucária	2.552.763	40.748	
Tijucas do Sul	2.194.262	57.238	419.451
Curitiba	1.139.060		
Bocaiúva do Sul	438.500		
Campina Grande do Sul	235.720	6.292.494	
Total	***122.394.479***	***9.814.207***	***1.309.804***

Tabela 56 – Reservas de argilas na RMC. Fonte: DNPM (2001).

Reservas de areia na RMC em 2001 – (m^3 e t)			
Município	**Medida (m^3)**	**Medida (t)**	**%**
Lapa	739.233	1.108.850	9
Balsa Nova	669.785	1.004.678	27
São José Dos Pinhais	575.881	863.822	30
Quatro Barras	262.836	394.254	11
Araucária	213.500	320.250	23
Total	***2.461.235***	***3.691.853***	***100***

Tabela 57 - Reserva de areia na RMC (densidade 1,5 t / m^3). Fonte: DNPM (2001).

Reservas de pedras britadas na RMC em 2000 (m^3)			
Município	**Medida**	**Indicada**	**Inferida**
Rio Branco do Sul	39.793.351	2.714.280	
Almirante Tamandaré	38.158.418		
São José dos Pinhais	25.249.539	28.778.987	
Quatro Barras	18.832.068	17.808.108	
Balsa Nova	14.531.250		
Campo Largo	1.198.430	733.904	
Colombo	563.798	650.799	556.992
Paranaguá	540.191		
Curitiba	441.324		
Campina Grande do Sul	149.040		
Total	***139.457.409***	***50.686.078***	***556.992***

Tabela 58 - Reservas de brita na RMC. Fonte: DNPM (2001a).

Reservas de calcário calcítico na RMC em 2000 (t)			
Município	**Medida**	**Indicada**	**Inferida**
Adrianópolis	1.005.246.302	14.800.000	
Campo Largo	945.739.878	244.463.953	11.873.394
Rio Branco do Sul	882.136.542	339.144.631	444.690.531
Bocaiúva do Sul	234.229.470	1.809.825	181.900
Cerro Azul	136.262.776	117.414.932	25.969.020
Almirante Tamandaré	119.721.073	6.976.997	10.197.765
Tunas	47.873.807	19.661.309	
Campo Magro	19.920.296		
Itaperuçu	11.356.472		
Colombo	11.351.124	987.303	
Balsa Nova	1.656.822	1.011.043	
Total	***3.415.494.562***	***746.269.993***	***492.912.610***

Tabela 59 – Reservas de calcário (metacalcário calcítico) na RMC.
Fonte: DNPM (2001).

Reservas de calcário dolomítico na RMC 2000 (t)			
Município	**Medida**	**Indicada**	**Inferida**
Almirante Tamandaré	150.166.315	12.298.370	5.152.931
Rio Branco do Sul	120.603.387	62.135.189	3.148.279
Bocaiúva do Sul	77.094.079		
Colombo	16.395.006	3.524.281	
Itaperuçu	8.475.900	1.695.000	2.118.000
Campo Largo	4.929.538	1.309.000	
Balsa Nova	3.657.510	1.835.819	19.500
Adrianópolis	3.264.000		
Campo Magro	3.166.501	1.216.100	
Cerro Azul	201.015		
Total	***387.953.251***	***84.013.759***	***10.438.710***

Tabela 60 – Reservas de dolomito (metacalcário dolomítico) na RMC.
Fonte: DNPM (2001, 2001b).

3.4 - Estimativas de Demanda por Bens Minerais

A agricultura e a mineração são os dois setores básicos da economia, essenciais para o desencadeamento dos processos de transformação, fornecendo matéria prima, seja diretamente para o consumo, seja para industrialização, de modo que a sociedade sempre demandará esses insumos.

Para efeito de comparação, a safra agrícola do Paraná de 2000 foi de cerca de 46 milhões de toneladas, com a cana de açúcar respondendo pela metade desta produção (23 milhões de toneladas). Grande parte do restante da safra é de milho (7 milhões de t), soja (7 milhões t), mandioca (3,8 milhões de t) e outros produtos (5,2 milhões de t). A produção mineral neste mesmo ano foi de cerca de 18 milhões de toneladas (sem considerarmos água e petróleo), o que é equivalente à produção somada dos principais produtos agrícolas, demonstrando os grandes volumes envolvidos.

Estimativas de demanda, de uma maneira geral, se apóiam no desempenho dos índices econômicos como o PIB e a renda *per capita*, que, na essência, traduzem o enriquecimento ou empobrecimento da população. Para o caso do setor mineral, que tem na construção civil a destinação da maior parte de sua produção, e tendo em conta a forte correlação entre o comportamento deste setor e o desempenho da economia, estes índices servem sobremaneira. Outro aspecto que reforça a eficiência de se utilizar estes índices é a enorme carência de infra-estrutura e moradias. Qualquer aumento na renda *per capita* da população rapidamente resulta na melhoria da habitação ou no sonho da casa própria. A infra-estrutura, de responsabilidade do poder público, é sempre uma prioridade nacional.

Segundo dados da publicação "Diretrizes ambientais para o setor mineral" (projeto BRA/94/016 - MMA, BRASIL, 1997), que contou com o apoio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, as sociedades mais evoluídas apresentam alto consumo de minerais e praticamente toda a indústria depende direta ou indiretamente do setor mineral. Segundo esta publicação, nas sociedades industrializadas cada indivíduo consome cerca de 10 t/ano de minerais e produtos de base mineral, sendo que 87% destes minerais são destinados diretamente para a construção civil, também conhecidos como "bens minerais de uso social", em função de sua importância para os setores de habitação, saneamento e transporte. No caso paranaense, oficialmente o consumo *per capita* por insumos minerais gira em torno de 2 t/ano, com cerca de 80% destinados para a construção civil.

Este consumo, cinco vezes menor no caso paranaense comparativamente aos países desenvolvidos, demonstra o quanto ainda haverá pressão pela demanda por bens minerais se evoluirmos para um nível de vida similar aos países industrializados.

Sem considerar questões de sonegação, o que é um fato, e da confiabilidade dos dados analisados, que sempre poderão ser questionados, apenas fazendo um comparativo entre o consumo *per capita* paranaense com o caso brasileiro para os mais importantes insumos minerais em termos de quantidade consumida (areia, brita e argila), já é possível fazer uma previsão de forte demanda de bens minerais. Na estatística nacional para estes insumos minerais o consumo é de 1,7 t *per capita*, mais que o dobro do consumo paranaense que é de 0,7 t. A tabela 61 mostra este comparativo.

Comparativo do consumo *per capita* de areia, brita , argila e cimento - *em t/ano*			
Substância	***Países Industrializados (*)***	***Brasil***	***Paraná / RMC***
Areia e cascalho	3,9	0,6	0,3
Brita	4,2	0,7	0,2
Argila	0,2	0,4	0,2
Subtotal	***8,3***	***1,7***	***0,7***
Cimento	0,4	0,2	0,3

Tabela 61 – Comparação de consumo de minerais industriais. Baseado em dados do DNPM, MINEROPAR e "Diretrizes ambientais para o setor mineral" (* Projeto BRA/94/016 - BRASIL, 1997).

Segundo estatística do Sumário Mineral (DNPM, 2001a), o destino da pedra britada nacional é de 50% para a produção de concreto, 30% para pavimentação asfáltica; 13% para a produção de artefatos de cimento e pré-moldados; outros usos como lastro de ferrovia e contenção de taludes, respondem pelos restantes 7%. Para o caso da areia a destinação é de 50% para a fabricação de concreto e os 50% restantes para a produção de agregados diversos.

Baseado em dados da Associação Brasileira de Cimento Portland – ABCP (2003), pode-se estimar em média para cada volume de cimento, 5 volumes de areia para a produção de argamassa. Para a produção de concreto, utilizam-se cerca de 3,3 volumes de areia acrescido de 4,1 de brita, para cada unidade de volume de cimento utilizado. Se todo o cimento produzido for destinado para concreto e argamassa, estimativamente pode se dizer que para cada unidade de volume de cimento consumido utilizam-se cerca de seis (6) unidades de volume de agregados (areia mais brita).

Se considerarmos que toda areia e brita produzidas se destinam para fabricação de argamassa e concreto e que os produtos possuem densidade similar, teremos que o consumo *per capita*, estimado com base no consumo de cimento, deveria ser de pelo menos 1,8 toneladas/ano. Esta relação é verificada no caso do consumo *per capita* brasileiro (1,3 t/ano). Estes índices podem ser utilizados tanto para aferir a confiabilidade dos dados trabalhados, como para estimar demanda com base nas projeções da indústria cimenteira.

Incluindo a água na estatística dos insumos minerais mais consumidos, de maneira geral cada indivíduo consome em média de 100 a 250 litros de água por dia, o que resulta em um consumo variável de 36.000 a 91.000 l/ano/*per capita*. A água é de longe o mais importante insumo mineral consumido pela sociedade.

Uma estimativa para a demanda dos principais insumos minerais para a construção de moradias pode ser feita com base nas casas de 44 m^2, construídas no projeto de Vilas Rurais. Nestas edificações são utilizadas 19 t de areia, 14 t de argila (para produção de 3.750 tijolos e 1.200 telhas), 11 t de brita e 5,6 t de calcário para produção de cimento (2,6 t) e cal (1,1 t), ou seja, cerca de 50 t de insumos minerais, sem considerarmos a construção de calçadas, ruas e esgotos. Assim, neste projeto, para cada m^2 foram empregadas 0,43 t de areia, 0,32 t de argila, 0,25 t de brita e 0,13 t de calcário.

Na pavimentação urbana pode-se estimar o uso de 0,35 t de brita por m^2 de rua pavimentada, ou seja uma demanda de 3.500 t/km de rua pavimentada com 10 m de largura, ou o equivalente a 117 carretas de 30 t.

De qualquer forma, a melhor previsão de demanda por bens minerais na RMC resulta das previsões de desempenho da indústria da construção civil, acrescidas das previsões de consumo de corretivo agrícola. Por outro lado, é difícil realizar estas previsões, já que a construção civil e a agricultura são fortemente dependentes das políticas governamentais e do estabelecimento de linhas de créditos para o fomento destes setores. Previsão de recursos para estas finalidades ficam vulneráveis em função das outras prioridades nacionais, além da situação econômica nacional, variável no cenário internacional.

Outros coeficientes podem ser utilizados para o exercício destas previsões de demanda, conforme tabelas apresentadas a seguir, compiladas do trabalho "Bases para o planejamento da mineração de areia na Região Metropolitana de São Paulo". Coordenado por VALVERDE (1997), com o envolvimento de várias empresas e profissionais e publicado pelo Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM e Secretaria da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo. O trabalho é bastante abrangente, inclusive com previsões de demanda mineral com base no comportamento da construção civil (tabelas 62, 63, 64 e 65).

Coeficientes de utilização de areia e brita em construções residenciais - m^3/m^2			
	Habitações populares (a)	**Habitações populares (b)**	**Autoconstrução**
Areia	0,214 (*)	0,487	0,214
Brita	0,142 (*)	0,312	0,142

Tabela 62 – Areia e brita em construções residenciais. (a) Fonte COHAB –(b) Fonte ICC/FIPE (in VALVERDE, 1997) - (*) índices válidos para construções não residenciais.

Coeficientes de utilização de areia e brita em pavimentação urbana – obras novas (para manutenção gasta-se cerca de 30% destes valores)		
	Cidades de menor densidade m^3/m^2	**Cidades de maior densidade m^3/m^2**
Brita no pavimento	0,100	0,300
Areia no pavimento	0,006	0,016
Brita nas guias, sarjetas e drenos	0,005	0,005
Areia nas guias, sarjetas e drenos	0,005	0,005

Tabela 63 – Areia e brita em pavimentação urbana. Fonte: Secretaria de Transportes do Estado de São Paulo, PMSP e PM Osasco (in VALVERDE, 1997).

Coeficiente de utilização de areia e brita em pavimentação de estradas vicinais nas obras novas	
Areia	0,005 m^3/m^2
Brita	0,230 m^3/m^2

Tabela 64 – Areia e brita em pavimentação de estradas vicinais. Fonte: DER – SP (in VALVERDE , 1997).

Coeficiente de utilização de areia e brita em concreto	
1 m^3 de concreto magro	0,698 m^3 de areia
	0,263 m^3 de brita 1
	0,615 m^3 de brita 2
1 m^3 concreto estrutural	0,638 m^3 areia
	0,263 m^3 brita 1
	0,615 m^3 brita 2

Tabela 65 – Areia e brita em concreto. Fonte SABESP, Setor de Engenharia PMSP e PM Osasco (in VALVERDE, 1997).

Previsão de Demanda Mineral com Base no Plano de Governo

O Plano de Governo Roberto Requião (2003 – 2006) registra que de 1991 a 1994 a COHAPAR formulou e desenvolveu o programa "Casa da Família", construindo 67.531 casas. No atual mandato a previsão é de retomar a meta e ampliá-la para construção de casas em alvenaria com 52m^2. A adoção de sistemas construtivos em alvenaria e cerâmica vermelha é justificada por ser uma tecnologia tradicionalmente adotada pela população, além de propiciar incentivo à produção de olarias em todo o Estado, mantendo e gerando empregos. A previsão no plano de governo da atual gestão é de construção no período 2003-2006 de 80.000 casas populares, mais a

autoconstrução de 20.000, acrescidas de 20.000 casas rurais e 1.000 habitações indígenas. Isto totaliza 121 mil casas com 52 m^2, ou cerca de 6,3 milhões de m^2.

Considerando o consumo estimado para o projeto Vilas Rurais de 0,43 t de areia, 0,32 t de argila, 0,25 t de brita e 0,13 t de calcário para cada m^2 de área construída, teremos um consumo de cerca de 7 milhões de toneladas de minério só para esta finalidade no período de 4 anos, de 2003 a 2006.

Tributação dos Insumos Minerais Produzidos e Consumidos na RMC

Como forma de estímulo para o crescimento da economia, o governo do Paraná assinou o decreto 1.246 em 12/05/2003, que reduz a alíquota do ICMS de 18% para 7% na comercialização de insumos para a construção civil. Os produtos incluídos são areia, argila, saibro, pedra britada, pó de pedra, brita graduada e pedra marruada. A medida também passa a incluir o minerador como beneficiário do regime fiscal das microempresas, mais conhecido como "regime simplificado". Segundo o governo, o objetivo do decreto também é baratear e incentivar a construção de casas populares, reduzindo o *deficit* habitacional no Paraná. O governo reconhece que o setor da construção civil é um dos que mais geram empregos e por isso a medida é considerada de grande impacto social.

Outros produtos utilizados na construção civil já contam com redução na base de cálculo do ICMS no Paraná. Estão incluídos produtos como tijolos, telhas, tubos e manilhas, todos da indústria da cerâmica vermelha. Para estes produtos, a alíquota é de 12%.

Estas decisões governamentais vão causar um impacto significativo na produção de bens minerais, trazendo redução de custos e também tornando os produtos regionais mais competitivos frente aos similares importados de outras regiões ou outros estados.

3.5 – Perfil dos Insumos - Considerações Finais

Os bens minerais areia, brita, argila vermelha e água, acrescidos das rochas calcárias para a produção de cimento, cal e corretivo agrícola, são aqueles que a sociedade necessita em grande quantidade para manter e melhorar sua qualidade de vida. Estes bens minerais são utilizados para a construção da infra-estrutura, habitação, saneamento básico, produção de alimentos e uma gama de artefatos de cimento e fibrocimento.

Outra particularidade destes insumos é o fato do poder público ser o principal demandante, seja diretamente na construção da infra-estrutura, ou pela contratação da iniciativa privada para a mesma finalidade. Estes insumos minerais são relativamente abundantes e possuem baixo valor intrínseco, com o custo do transporte representando grande participação no preço final. Segundo o sumário mineral de 2000, o transporte responde por 2/3 do preço final da areia e pedra britada. A melhor política para o barateamento destes insumos é a reserva de áreas o mais próximo possível dos centros de consumo. Um aumento no custo do produto será arcado por toda a sociedade.

Algumas instituições como COHAB e ICC/FIPE estimam que a areia responde por cerca de 2,7% do custo final do m^2 da construção de residências populares e de 7,7% do custo do m^3 do concreto estrutural convencional.

Outro aspecto importante a ser considerado é que no setor mineral a explotação e industrialização destes insumos minerais apresentam as maiores repercussões nas economias locais e regionais. No processo de industrialização destes insumos é que acontece a maior agregação de valor e geração de emprego e renda, comparativamente a industrialização dos outros tipos de minerais.

Por estas particularidades, substâncias minerais como a água, as areias, cascalhos, saibros de uso direto na construção civil; rochas a serem aparelhadas para paralelepípedos, guias, sarjetas, moirões e afins; as argilas para cerâmica vermelha; as rochas para brita e os calcários para corretivos, cal e cimento, entre outros, podem ser considerados como "bens minerais sociais" ou “de interesse social”. O fato de serem relativamente abundantes, de estarem presentes em grande número de municípios e de uma frente de lavra poder abastecer várias indústrias, são aspectos relevantes para o estabelecimento de políticas futuras que busquem a garantia de abastecimento da sociedade por estes insumos a preços vantajosos.

No caso especifico da mineração de argila e areia, associadas em grande número dos casos às áreas aluvionares, é importante destacar alguns aspectos:

- Áreas aluvionares são inapropriadas para habitação por estarem sujeitas a inundações periódicas. De um modo geral, nas grandes metrópoles como Curitiba, onde a disputa pelos espaços urbanos é bastante acirrada, a lavra em aluviões limita as invasões destas áreas, o que muitas vezes leva à favelização, além da conseqüente degradação ambiental.

- Evitar a ocupação destas áreas inadequadas é economizar recursos públicos que sempre são requeridos pela Defesa Civil para socorrer vítimas das enchentes ocasionais. As inundações periódicas da planície aluvionar são previsíveis e não acidentais. No caso de se consolidar a ocupação das áreas aluvionares o desperdício de recursos é grande, pelas inundações, dificuldades de implantação do saneamento básico e também pela perda dos recursos minerais.

Sobre a Indústria de Cerâmica Vermelha

A indústria cerâmica vermelha da Região Metropolitana de Curitiba é bastante concentrada, situada a sul de Curitiba e nos municípios de São José dos Pinhais e Fazenda Rio Grande, principalmente. A maioria das empresas só produz tijolos de 6 furos e somente uma empresa produz telhas.

Estimando a produção total das 237 empresas ativas com base na produção média mensal por olaria de 125 milheiros, constatada na pesquisa do PDM, isso resulta numa produção total de 356 mil milheiros/ano e no consumo de cerca de 1 milhão de toneladas de argila/ano. Considerando que a maior parte da argila provém dos aluviões do rio Iguaçu, com camadas de espessura média de 1,5 m e densidade *in situ* aproximada de 2 t/m^3, deduz-se que para abastecer a industria cerâmica é necessário lavrar anualmente cerca de 334.000 m2, totalizando aproximadamente 500 mil m^3/ano.

A função da mineração de prover de matéria prima a indústria dá a exata medida do poder impactante desta atividade. Além das medidas convencionais de diminuição dos impactos sobre o meio ambiente, uma maneira efetiva de diminuí-la do ponto de vista de espaço vazio gerado, é disponibilizando áreas para mineração com maior concentração de bens minerais por unidade de área. Uma jazida de argila com 3 metros de espessura, por exemplo, já reduz pela metade a necessidade de área para abastecer a mesma indústria. No caso da mineração de argila para o abastecimento da indústria cerâmica da RMC este raciocínio remete à mineração de areia, já que a argila é um subproduto desta mineração.

Do ponto de vista econômico, o faturamento bruto médio das indústrias cerâmicas da RMC é bastante baixo, pois cerca de 90% das empresas apresentam faturamento inferior a R$ 20 mil/mês, considerando R$ 100,00 o preço do milheiro do tijolo de 6 furos (produzem menos que 200 milheiros/mês/olaria). Estes valores dão a medida da baixa capacidade de investimento do setor.

A abertura de linhas de crédito para a modernização desta indústria poderia surtir bons efeitos sobre o aumento da produtividade. Um aumento substantivo da produtividade pode advir da mudança do tipo de forno utilizado, por exemplo, ou mudanças no sistema de secagem ou aumentando o número de equipamentos na produção. A ampla maioria das indústrias usa o forno caipira, que possui baixa produtividade, o processo de secagem é natural e o número de equipamentos utilizados é bastante baixo. A produtividade média das indústrias cerâmicas da RMC é metade da média do restante do Estado.

Outro tipo de ação que pode melhorar o desempenho destas indústrias, é a introdução de uma central de massa cerâmica. Esta unidade teria a função de homogeneizar a qualidade da matéria prima utilizada, que responde por grandes perdas no processo de produção. Finalmente, a atração de empresa de maior porte, com alta produtividade, tradição em melhor uso de matérias primas e com tecnologia de ponta, pode melhorar a cultura dos produtores da região.

Sobre o Cadastro das Frentes de Lavra

A atividade mineral na Região Metropolitana de Curitiba está presente em praticamente todos os municípios, não sendo praticada, oficialmente, somente em Doutor Ulisses onde não se constata produção declarada no IAPSM, não há recolhimento de CFEM e não foram encontradas frentes de lavra no decorrer do presente trabalho. Em Agudos do Sul e Pinhais, muito embora não tenha sido cadastrada nenhuma frente de lavra, existe declaração oficial de produção no IAPSM. Em Agudos do Sul existe inclusive recolhimento da CFEM.

A atividade mineral é relativamente concentrada geograficamente, com a maior parte sendo praticada em 10 municípios que apresentam 77% das frentes de lavra (ativas e desativadas), num

total de 555 frentes. Apenas dois municípios, Rio Branco do Sul e Almirante Tamandaré concentram 35% destas frentes.

A maioria da atividade extrativa é desenvolvida pelo próprio empreendedor, existindo porém mineração terceirizada, o mesmo valendo para o desmonte.

Existe um grande passivo ambiental já instalado com mais de 400 frentes de lavra paralisadas.

Nas minerações ativas, a baixa presença de canais de drenagem para captação da água pluvial, associado ao também baixo número de bacias de decantação, indica que a mineração pode estar contribuindo para o aumento da turbidez nas bacias de drenagens das áreas em mineração.

Existe um conjunto de medidas de baixo custo que poderiam contribuir e muito para melhoria desta situação, inclusive com ganhos de produtividade. A diminuição do impacto cênico, assim como o da poluição dos recursos hídricos poderiam ser minimizados com: a implantação de cortinas vegetais e de bancadas nas frentes de lavra; a implantação de canais de drenagem e bacias de decantação para tratamento das águas pluviais; a destinação de áreas apropriadas para o “bota fora” com um mínimo de planejamento e cuidados na sua disposição final. Se medidas simples e de baixo custo forem tomadas neste sentido, certamente a mineração terá menos problemas com o meio ambiente.

Não existem grandes conflitos entre a mineração e a presença de cavernas, fato só verificado em 3 situações no cadastramento realizado no PDM. O mesmo pode ser dito quanto aos conflitos com o uso e ocupação do solo no entorno da mineração, com a ampla maioria sendo praticada no meio rural. Em 29 frentes o entorno da mineração é área urbana ou industrial, e neste caso pode haver conflitos desta natureza.