

Potencial poluidor da indústria no RS: dimensionamento e espacialização do risco

Clitia Helena Backx Martins*

Economista da FEE e Professora da PUCRS

Naia Oliveira**

Socióloga da FEE e Consultora da Fundação Gaia-RS

Resumo

Neste artigo, analisa-se o potencial poluidor da indústria no Rio Grande do Sul, considerando-se o peso desse setor no contexto da economia do Estado, no período de 2002 a 2006. Como pressuposto, coloca-se a noção do risco ambiental, entendido aqui como o potencial de poluição atmosférica, hídrica e relativa a resíduos sólidos, através do seu dimensionamento e espacialização no território gaúcho. O trabalho busca contribuir para a implementação de políticas públicas na área ambiental, oferecendo indicadores que orientem ações preventivas quanto ao risco representado pelas atividades de mais alto potencial poluidor.

Palavras-chave: indicadores do potencial poluidor industrial; risco ambiental; políticas públicas.

Abstract

In this article, we analyze the pollution potential risk of industry in the State of Rio Grande do Sul — Brasil, taking into account the relevance of this sector amidst the State economy, 2002-2006. As assumption, we use the notion of environmental risk, understood as the pollution potential related to air and water conditions and solid waste disposal, through its dimension and spatial location in the State territory. The paper is aimed to contribute to the implementation of public environmental policies, offering indicators which may orientate preventive actions concerning the risk represented by activities of higher pollution potential.

Key words: industrial pollution potential risk indicators; environmental risk; public policies.

* E-mail: clitia@fee.tche.br

** E-mail: naia@fee.tche.br

1 Introdução

O presente artigo analisa a atividade industrial no Rio Grande do Sul e seu potencial poluidor no período de 2002 a 2006. Para tanto, contemplam-se diferentes recortes geográficos, a partir da municipalização dos dados, isto é, a divisão por Coredes e por aglomerados urbanos, bem como o ranqueamento dos municípios, para salientar os que se colocam como “críticos” em relação ao potencial poluidor, e a sobreposição destes no mapa das bacias hidrográficas do Estado. Agregam-se, também, no estudo, dados demográficos para dimensionar a vulnerabilidade socioambiental relacionada à espacialização do risco.

O risco ambiental consiste em maiores probabilidades de ocorrência de desastres que afetem os ecossistemas e, conseqüentemente, a integridade física e os vínculos sociais da população, em pontos determinados do território, decorrendo da interação de processos ambientais, econômicos e sociais (Britto; Cardoso, s. d.).

Neste trabalho, o risco é estudado através do potencial poluidor (p.p.) das atividades industriais, entendendo-se poluição como

[...] a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população, criem condições adversas às atividades sociais e econômicas, afetem desfavoravelmente a biota, afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente, e lancem materiais ou energia em desacordo com os padrões internacionais estabelecidos (IBAMA, 2006, p. 15).

Especificamente, para medir o potencial poluidor, parte-se da classificação inspirada em Perrit (1981), que fornece, de forma qualitativa, a potencialidade poluidora segundo parâmetros de poluição hídrica e de poluição atmosférica relativos às diferentes tipologias industriais do IBGE. Para cada parâmetro, foram atribuídos pesos, de acordo com seus efeitos nocivos ao meio ambiente, e, a seguir, valores em função das características do ramo industrial, obtendo-se, ao final, as classificações qualitativas de potencial poluidor hídrico e atmosférico. Além dessas duas classificações, inseriu-se também, posteriormente, um terceiro elemento, relativo aos efeitos dos resíduos sólidos, associando-se a cada atividade econômica um grau de potencial poluidor (alto, médio ou baixo).

Assim, o primeiro tópico do artigo apresenta os indicadores de potencial poluidor da indústria no período

de 2002 a 2006, no Rio Grande do Sul, e o segundo tópico analisa esses indicadores, no contexto de dimensão e espacialização do risco ambiental, levando em consideração o papel do setor industrial na economia gaúcha, nos últimos anos.

2 Indicadores do potencial poluidor da indústria no RS — 2002-06

A análise do potencial poluidor das atividades industriais no Rio Grande do Sul centra-se no indicador mais representativo da pesquisa,¹ que é o Índice de Potencial Poluidor da Indústria (Inpp-I). São também mencionados os outros indicadores, como o Índice de Dependência do Potencial Poluidor da Indústria (Indapp-I), e os percentuais do Valor Adicionado Bruto (VAB) industrial, por nível de potencial poluidor (alto, médio e baixo), que servem como passos metodológicos para a construção do Inpp-I.

Para tanto, parte-se da verificação da situação do Estado do Rio Grande do Sul como um todo e dos municípios gaúchos, em especial os denominados municípios “críticos”, em termos do volume da produção industrial e do risco ambiental. Além desses recortes, contemplam-se também as seguintes unidades geográficas: aglomerados urbanos e regiões respectivas dos Coredes.²

Iniciando pela produção industrial total do Estado, observa-se que, em termos de distribuição interna entre atividades de alto, médio e baixo potencial poluidor, houve uma variação entre os anos de 2002 e 2006, com o aumento proporcional das atividades de alto potencial poluidor. Assim, no ano de 2002, 66,10% do VAB da indústria correspondiam a atividades de alto p.p.; 29,65%, a médio p.p.; e 4,24%, a baixo p.p. Já em 2006, houve uma intensificação das atividades de alto potencial

¹ Ver as explicações sobre a elaboração dos indicadores no item **Metodologia**, que consta no *site* da FEE, acessível em: <<http://www.fee.rs.gov.br/sitefee/download/ipp/>>.

² Neste trabalho, consideram-se questões metodológicas a delimitação de 22 regiões referentes aos Coredes, para os anos de 2002 e 2003, e a de 24 regiões para os anos de 2004, 2005 e 2006.

poluidor, que passaram a constituir 70,52% do VAB do Estado, enquanto as atividades de médio e de baixo p.p. se apresentavam em 25,44% e 4,04%, respectivamente, de acordo com a Tabela 1.

Quanto ao Inpp-I do RS, constata-se um aumento gradual de 84,341 em 2002, passando a 86,373 em 2003 e chegando a 92,106 em 2004; a partir daí, observa-se um declínio no índice, que se apresentou, em 2005, com 88,178 e, em 2006, com 86,493. Essas variações se explicam tanto pela flutuação do VAB da indústria extrativa e de transformação no período, que cresceu até 2004 e caiu em 2005 e 2006, como também pelo crescimento do Indapp-I, que foi de 0,843 em 2002 para 0,864 em 2006 (Tabela 1). Assim, ressalta-se que a queda do Inpp-I em 2005 e em 2006 resulta não da redução do risco, pois este aumentou durante todo o período, mas em função do decréscimo da produção industrial.

Na análise da totalidade dos municípios gaúchos,³ destacam-se aqueles que apresentaram maior volume de produção combinado com alto risco, isto é, os 10 municípios considerados críticos. Ao se examinar o Inpp-I entre 2002 e 2006, salienta-se o fato de permanecerem quase sempre os mesmos municípios na listagem dos críticos. As exceções correspondem, respectivamente, ao ano de 2005, quando Santa Cruz do Sul deixou de estar no *ranking* e, em seu lugar, entrou Charqueadas, e ao ano de 2006, quando Guaíba passou a figurar no *ranking*, já ocupando o sétimo lugar, enquanto Charqueadas deixou de constar da relação de municípios críticos.

Houve, contudo, alterações de posição entre alguns municípios, para os cinco anos examinados, conforme a Tabela 2.

Como se observa na Tabela 2, Triunfo manteve-se no topo do *ranking* desde 2002, com Canoas e Caxias do Sul na sequência, permanecendo na mesma posição até 2006. Em relação à quarta posição no *ranking*, esta foi ocupada por Porto Alegre até 2005; em 2006, contudo, essa posição passou a ser de Gravataí, que, até então, se alternava com Rio Grande entre o quinto e o sexto lugar.

Em relação às posições de sétima a décima, de 2002 a 2004, estas se apresentaram com os seguintes municípios: Novo Hamburgo, Bento Gonçalves, Sapucaia do Sul e Santa Cruz do Sul, apenas com uma alternância

de lugar entre Bento Gonçalves e Sapucaia do Sul em 2003, a qual permaneceu em 2004. Em 2005, como já foi assinalado, Charqueadas entrou na lista, no lugar de Santa Cruz do Sul, saindo, entretanto, em 2006, quando Guaíba passou a figurar no *ranking*, alterando o quadro relativamente constante dos municípios críticos, que vinha se mostrando desde 2002.

No que diz respeito aos Aglomerados Urbanos, percebem-se duas situações específicas de risco: a primeira na Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA), que evidencia crescimento contínuo com relação às atividades industriais de alto potencial poluidor; e a segunda, na Aglomeração Urbana do Nordeste (AUNE), na Aglomeração Urbana do Sul e na Aglomeração Urbana do Litoral Norte, que demonstram flutuações nos resultados referentes à distribuição do risco no período examinado (Tabela 3).

Assim, na RMPA, destaca-se a situação de alto potencial poluidor, já que o Inpp-I, de 44,601 em 2002, atingiu o patamar de 46,483 em 2006. Por sua vez, a distribuição das atividades industriais em 2002, na RMPA, pelo VAB, correspondia a 72,94% com alto p.p.; a 22,89% com médio p.p.; e a 4,17% com baixo p.p., passando, em 2006, para 79,80% com alto p.p., 16,65% com médio p.p. e 3,54% com baixo p.p.

Quanto à AUNE, constata-se que o Inpp-I variou de 11,112 em 2002 para 12,664 em 2006, com uma distribuição das atividades industriais, em 2002, de 76,56% de alto p.p., 14,02% de médio p.p. e 9,42% de baixo p.p.; e, para 2006, de 78,88% de alto p.p., 12,20% de médio p.p. e 8,92% de baixo p.p..

Na Aglomeração Urbana do Sul, que apresenta, de forma constante no período, o mais alto Indapp-I entre os quatro aglomerados urbanos, significando uma maior dependência de atividades potencialmente poluidoras, percebe-se, entretanto, uma variação na concentração de atividades industriais de alto potencial poluidor. Estas correspondiam a 83,31% em 2002 (com 14,60% de médio p.p. e 2,10% de baixo p.p.), elevando-se para 86,60% em 2003 (com 11,97% de médio p.p. e 1,47% de baixo p.p.), reduzindo-se ligeiramente para 86,24% em 2004 (com 12,33% de médio p.p. e 1,43% de baixo p.p.) e, em 2005, baixando para 79,60% do total do VAB industrial (com 18,54% de médio p.p. e 1,86% de baixo p.p.). Em 2006, entretanto, percebe-se novamente um aumento da proporção de atividades industriais de alto potencial poluidor, com o percentual de 82,33% (com 16,26% de médio p.p. e 1,40% de baixo p.p.). Esse quadro remete à variação do VAB industrial em municípios que compõem esse aglomerado, como Rio Grande e Pelotas, que

³ Os dados do potencial poluidor da indústria, referentes a todos os municípios do Estado, estão disponíveis em: <<http://www.fee.rs.gov.br/site/pt/content/estatisticas/>>.

mostraram queda acentuada da produção industrial em 2005, mas com uma pequena recuperação em 2006.⁴

Como se pode constatar pela análise do Indapp-I, os índices desses três aglomerados apontam uma maior dependência do potencial poluidor, comparativamente à situação de risco da indústria no Estado como um todo (Tabelas 1 e 3).

Por sua vez, chama atenção o caso da Aglomeração Urbana do Litoral Norte, que apresentava um predomínio de atividades industriais de médio potencial poluidor até 2005, sofrendo uma mudança significativa a partir de 2006, quando as atividades de alto p.p. passaram a preponderar. Assim, a distribuição, em 2002, foi de 25,28% de atividades com alto p.p.; 67,34% com médio p.p., e 7,37% com baixo p.p., Em 2003, foram 22,41% de atividades com alto p.p.; 71,76% com médio p.p., e 5,83% com baixo p.p.; Em 2004, eram 22,70% de atividades com alto p.p., 72,66% com médio p.p.; e 4,64% com baixo p.p.; Em 2005, eram 27,95% de atividades com alto p.p.; 68,12% com médio p.p.; e 3,93% com baixo p.p. Já em 2006, esses valores se alteraram de maneira substancial, com uma maior concentração nas atividades de alto p.p., ou seja, 70,20%, com 27,22% de atividades de médio p.p. e 2,57% de baixo p.p.. Essa alteração se deve a uma mudança no contexto industrial do Aglomerado, em especial no Município de Osório.

Dentre os Coredes, destacam-se com os mais altos Inpp-I: o Corede Metropolitano Delta do Jacuí, o Vale do Rio dos Sinos e o Serra (em 2006, respectivamente, 26,241; 17,498; e 14,841) (Tabela 4).

Em termos da distribuição do VAB industrial por potencial poluidor, constata-se a superioridade da concentração em atividades de alto p.p. no Metropolitano Delta do Jacuí, correspondendo a 88,71% em 2006. Em comparação, o Vale do Rio dos Sinos e o Serra apresentaram percentuais de concentração em atividades de alto p.p., da ordem de 70,47% e de 72,33% em 2006. Também se pode ressaltar a situação do Metropolitano Delta do Jacuí, por apresentar crescimento do Inpp-I no período estudado, enquanto o Vale do Rio dos Sinos e o Serra sofreram uma pequena redução nesse índice em 2006.

Levando em conta a variação apresentada pelo Inpp-I e que, em 2006, o Indapp-I aumentou no Metropolitano Delta do Jacuí e no Vale do Rio dos Sinos e diminuiu no Serra, concluiu-se que, no Metropolitano, o volu-

me da produção tem se elevado concomitantemente ao risco; já no Vale do Rio dos Sinos, mesmo havendo queda na produção industrial, a concentração em atividades de alto potencial poluidor segue crescendo, enquanto, no Serra, percebe-se uma redução tanto no volume da produção como no risco.

Com esse cenário, pode-se apontar que a concentração territorial do risco relativo ao potencial poluidor industrial ocorre principalmente na Região Metropolitana de Porto Alegre, correspondente à área mais densamente povoada do Rio Grande do Sul.

⁴ Ver os dados relativos ao Valor Adicionado Bruto da indústria, a preço básico, dos municípios do Rio Grande do Sul, série histórica 2002-2006 em:

<<http://www.fee.rs.gov.br/sitefee/pt/content/estatisticas/>>.

Tabela 1

Índice de Potencial Poluidor da Indústria (Inpp-I), Índice de Dependência das Atividades Potencialmente Poluidoras da Indústria (Indapp-I) e VAB da indústria (percentual por potencial poluidor) no Estado — 2002-06

ANOS	INPP-I	INDAPP-I	VAB DA INDÚSTRIA (%)		
			Alto Potencial Poluidor	Médio Potencial Poluidor	Baixo Potencial Poluidor
2002	84,341	0,843	66,10	29,65	4,24
2003	86,373	0,855	68,24	27,82	3,94
2004	92,106	0,853	67,82	28,18	4,00
2005	88,178	0,861	69,53	26,54	3,93
2006	86,493	0,864	70,52	25,44	4,04

FONTE: FEE/CIES/NIS; NPE.

Tabela 2

Ranking dos 10 municípios com maiores índices de Potencial Poluidor da Indústria (Inpp-Is) no Rio Grande do Sul — 2002-06

MUNICÍPIOS EM 2002	ÍNDI-CES	MUNICÍPIOS EM 2003	ÍNDI-CES	MUNICÍPIOS EM 2004	ÍNDI-CES	MUNICÍPIOS EM 2005	ÍNDI-CES	MUNICÍPIOS EM 2006	ÍNDI-CES
Triunfo	8,710	Triunfo	9,490	Triunfo	10,985	Triunfo	10,647	Triunfo	10,568
Canoas	8,284	Canoas	8,788	Canoas	8,808	Canoas	9,377	Canoas	9,010
Caxias do Sul	6,616	Caxias do Sul	6,789	Caxias do Sul	8,101	Caxias do Sul	8,252	Caxias do Sul ...	8,098
Porto Alegre	5,615	Porto Alegre	5,498	Porto Alegre	5,291	Porto Alegre	5,135	Gravataí	5,086
Gravataí	4,245	Rio Grande	4,542	Gravataí	4,627	Gravataí	4,886	Porto Alegre	4,860
Rio Grande	3,573	Gravataí	3,997	Rio Grande	4,328	Rio Grande	2,348	Rio Grande	2,990
Novo Hamburgo	2,094	Novo Hamburgo	1,863	Novo Hamburgo	1,828	Novo Hamburgo	1,745	Guaíba	1,967
Bento Gonçalves	1,755	Sapucaia do Sul	1,591	Sapucaia do Sul	1,799	Sapucaia do Sul	1,736	Bento Gonçalves	1,700
Sapucaia do Sul	1,569	Bento Gonçalves	1,583	Bento Gonçalves	1,701	Bento Gonçalves	1,727	Novo Hamburgo	1,674
Santa Cruz do Sul	1,534	Santa Cruz do Sul	1,521	Santa Cruz do Sul	1,660	Charqueadas	1,641	Sapucaia do Sul ..	1,511

FONTE: FEE/CIES/NIS; NPE.

Tabela 3

Índice de Potencial Poluidor das Indústrias (Inpp-I), Índice de Dependência das Atividades Potencialmente Poluidoras da Indústria (Indapp-I) e VAB da Indústria (percentual por potencial poluidor), por aglomerados urbanos, no Rio Grande do Sul — 2002-06

AGLOMERADOS URBANOS E ANOS	INPP-I	INDAPP-I	VAB DA INDÚSTRIA (%)		
			Alto Potencial Poluidor	Médio Potencial Poluidor	Baixo Potencial Poluidor
Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA)					
2002	44,601	0,874	72,94	22,89	4,17
2003	44,572	0,887	75,52	20,68	3,80
2004	47,367	0,891	76,60	19,48	3,92
2005	47,852	0,902	78,58	17,95	3,47
2006	46,483	0,906	79,80	16,65	3,54
Aglomeración Urbana do Nordeste (AUNE)					
2002	11,112	0,860	76,56	14,02	9,42
2003	11,095	0,860	76,69	13,88	9,43
2004	12,767	0,869	78,98	11,52	9,50
2005	12,926	0,875	79,36	12,00	8,64
2006	12,664	0,872	78,88	12,20	8,92
Aglomeración Urbana do Sul					
2002	4,569	0,928	83,31	14,60	2,09
2003	5,474	0,944	86,56	11,97	1,47
2004	5,365	0,943	86,24	12,33	1,43
2005	3,262	0,915	79,60	18,54	1,86
2006	3,867	0,928	82,33	16,26	1,40
Aglomeración Urbana do Litoral Norte					
2002	0,142	0,600	25,28	67,34	7,37
2003	0,144	0,584	22,41	71,76	5,83
2004	0,153	0,590	22,70	72,66	4,64
2005	0,133	0,628	27,95	68,12	3,93
2006	0,209	0,871	70,20	27,22	2,57

FONTE: FEE/CIES/NIS; NPE.

Tabela 4

Índice de Potencial Poluidor das Indústrias (Inpp-I), Índice de Dependência das Atividades Potencialmente Poluidoras da Indústria (Indapp-I) e VAB da Indústria (percentual por potencial poluidor), por Coredes selecionados no Rio Grande do Sul — 2002-06

COREDES E ANOS	INPP-I	INDAPP-I	VAB DA INDÚSTRIA (%)		
			Alto Potencial Poluidor	Médio Potencial Poluidor	Baixo Potencial Poluidor
Metropolitano Delta do Jacuí					
2002	22,248	0,931	85,21	11,96	2,83
2003	22,695	0,941	87,11	10,51	2,37
2004	25,066	0,941	87,09	10,58	2,33
2005	25,848	0,948	88,07	10,08	1,85
2006	26,241	0,950	88,71	9,46	1,83
Vale do Rio dos Sinos					
2002	19,482	0,827	63,32	31,84	4,84
2003	19,193	0,841	65,75	29,84	4,41
2004	19,273	0,843	66,59	28,66	4,75
2005	18,715	0,858	69,21	26,57	4,21
2006	17,498	0,861	70,47	24,88	4,65
Serra					
2002	13,075	0,842	70,36	21,51	8,13
2003	12,926	0,843	70,68	21,09	8,23
2004	14,892	0,849	72,15	19,60	8,24
2005	15,164	0,854	72,52	19,98	7,50
2006	14,841	0,852	72,33	19,89	7,77

FONTE: FEE/CIES/NIS; NPE.

3 Atividade industrial e potencial poluidor no RS: o enfoque do risco

Como se observa na análise precedente, a indústria gaúcha vem se caracterizando por um perfil de concentração em atividades com alto potencial poluidor. Pode-se relacionar essa tendência com o padrão de desenvolvimento que vigora na maior parte dos países, mas, em especial, nas economias dos países ditos emergentes, sugerindo uma especialização relativa em atividades potencialmente "sujas". No Brasil, essa característica vem se intensificando desde a implementação do II Plano

Nacional de Desenvolvimento (II PND), nos anos 1970, que orientou os investimentos para atividades de alto potencial poluidor, como a metalurgia e a química/ petroquímica (Young; Lustosa, 2003).

Assim, historicamente, observa-se que:

[...] embora o Brasil tenha avançado na consolidação de uma base industrial diversificada, esse avanço esteve calçado no uso indireto de recursos naturais (energia e matérias-primas baratas), ao invés de expandir-se através do incremento na capacidade de gerar ou absorver progresso técnico — chave para o crescimento sustentado, mas que ficou limitado a algumas áreas de excelência (Young; Lustosa, 2003, p. 2).

No caso do Rio Grande do Sul, observa-se essa dinâmica através da consolidação de complexos na es-

trutura da indústria, com ênfase nos complexos agroindustrial, metal-mecânico e químico⁵, destacando-se o peso deste último na composição da atividade industrial da Região Metropolitana de Porto Alegre (Alonso, 2004).

No período de 2002 a 2006, verifica-se que, no Rio Grande do Sul, a exemplo do que ocorreu no Brasil, a atividade industrial apresentou desempenho com participação percentual em torno de 30% do total do VAB, com o percentual máximo de 31,47% em 2004, como se pode avaliar através dos dados na Tabela 5.

Tabela 5

Participação percentual do VAB industrial sobre o total do VAB do RS — 2002-06

ANOS	PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL
2002	27,98
2003	28,14
2004	31,47
2005	30,28
2006	28,16

FONTE: FEE/Centro de Informações Estatísticas/Núcleo de Contabilidade Social.
IBGE/Diretoria de Pesquisas/Coordenação de Contas Nacionais.

Em termos da produção física, o crescimento da indústria gaúcha como um todo, no período, mostrou-se oscilante, com a taxa de 1,46% em 2002, passando a 6,39% em 2004 e chegando com -1,99% em 2006. Ressalta-se que, em 2006, a maior parte das atividades industriais com mais altas taxas de crescimento se classificou como de alto ou médio potencial poluidor, a saber: bebidas (7,32%), celulose, papel e produtos de papel (4,11%), veículos automotores (7,06%) e mobiliário (4,97%), como se pode ver na Tabela 6.

A partir dessa caracterização geral da indústria para o Estado, busca-se espacializar, no território, as áreas com maior risco; desse modo, retoma-se a análise sobre os municípios críticos, isto é, aqueles que apresentam os mais altos índices de potencial poluidor, em ter-

mos do volume da atividade industrial e do risco. Esse recorte geográfico se justifica, dado que, dos 12 municípios que são detectados no período⁶, oito pertencem à Região Metropolitana de Porto Alegre, que, historicamente, concentra cerca de 50% do VAB industrial total do RS (Alonso, 2004); dois deles fazem parte da Aglomeração Urbana do Nordeste; e um, do Aglomerado Urbano do Sul. Ressalta-se, assim, que o risco maior no que se refere à poluição industrial no RS se mostra concentrado no eixo Porto Alegre-Caxias do Sul ao norte e, ao sul, especialmente no Município de Rio Grande. Cita-se o caso isolado de Santa Cruz do Sul, que não pertence a nenhum dos aglomerados instituídos no Estado e que aparece nas listagens de municípios críticos no período de 2002 a 2004.

Internamente aos municípios pesquisados, verifica-se a característica de relevância da atividade industrial na sua estrutura econômica, porém com flutuações da participação percentual do VAB da indústria no VAB total de cada município.

De maneira geral, observa-se que quase todos os municípios críticos, excetuando-se Porto Alegre, apresentam um percentual igual ou superior a 30%, respectivo à participação da indústria na sua economia total. Por sua vez, quase todos tiveram uma participação mais alta da atividade industrial em 2004, com exceção de Guaíba e Novo Hamburgo (Tabela 7).

Já com relação à participação dos municípios críticos no VAB industrial do Estado, destaca-se o peso da indústria em Porto Alegre, com percentual em torno de 9%; em Canoas, com cerca de 8%; e em Triunfo e Caxias do Sul, que apresentam entre 7% e 8% durante o período (Tabela 7). Somando-se os percentuais desses quatro municípios, chega-se a quase um terço do VAB da indústria do Rio Grande do Sul, o que demonstra a sua importância nesse setor produtivo no Estado.

Por sua vez, cabe mencionar a dimensão populacional desses municípios considerados "críticos": Porto Alegre, capital do Estado, possui mais de 1 milhão de habitantes, enquanto Canoas, Caxias do Sul, Gravataí, Novo Hamburgo, Rio Grande, Santa Cruz do Sul e Sapucaia do Sul se situam na faixa de tamanho de população que vai de 100.000 a 500.000 habitantes; e Bento Gonçalves, Guaíba e Triunfo estão na faixa que vai de

⁵ Esses três complexos compreendem, respectivamente, as atividades: agroindustrial - produtos alimentares, bebidas, couros, peles e similares, fumo, têxtil, vestuário, calçados e artefatos de tecidos; metal-mecânico - material de transporte, material elétrico e de comunicações, mecânica e metalúrgica; químico - borracha, produtos farmacêuticos e veterinários, perfumaria, sabões e velas, produtos de matéria plástica, química. Além desses, inclui-se o complexo madeira, com as atividades: madeira, mobiliário, papel e papelão (Alonso, 2004).

⁶ O número refere-se a todos os municípios que participaram do *ranking* durante o período 2002-06, havendo mudanças, como se assinalou no tópico anterior, correspondentes à saída de Santa Cruz do Sul e ao ingresso de Charqueadas em 2005, assim como a entrada de Guaíba e a saída de Charqueadas da relação de municípios críticos em 2006.

20.000 a 100.000. Em termos gerais, no que diz respeito aos dados demográficos, percebe-se que esses municípios, no seu conjunto, abarcam em torno de 30% da população do Estado em cada um dos anos estudados⁷ (Tabelas 8 e 9).

Ainda dentro dessa linha de análise, pode-se apontar a relevância do enfoque baseado na localização dos municípios críticos em relação às bacias hidrográficas no território. Essa abordagem se justifica pelo fato de que as bacias hidrográficas são consideradas como um instrumento importante para o planejamento ambiental, no sentido de assegurar a qualidade do recurso hídrico, de reduzir custos de poluição e de orientar ações de controle para o meio ambiente (Ribeiro, 2000).

Observa-se que os municípios listados se encontram principalmente sobre as bacias do Sinos, do Baixo Jacuí, do Gravataí e do lago Guaíba, que são fonte do abastecimento de água da Região Metropolitana, para múltiplos usos, havendo necessidade de garantia de equilíbrio entre disponibilidade e demanda (POLÍTICA..., 2001). Outras bacias que aparecem nessa espacialização são as do Pardo, Taquari-Antas, Caí e Mirim-São Gonçalo (ver mapa).

Considerando a localização dos municípios críticos sobre essas bacias, pode-se apontar que especialmente a faixa costeira do Estado, do norte ao sul, se caracteriza por uma maior vulnerabilidade ambiental face ao risco de contaminação industrial decorrente das atividades sediadas nessas áreas.

⁷ Apresentam-se aqui as tabelas referentes aos anos limites de 2002 e 2006, com os dados referentes aos 10 municípios críticos em cada ano.

Tabela 6

Taxas de crescimento da produção física industrial, por atividades industriais, do Rio Grande do Sul — 2002-06

	(%)				
DISCRIMINAÇÃO	2002	2003	2004	2005	2006
1 - Indústria geral	1,46	-0,35	6,39	-3,56	-1,99
2 - Indústria extrativa	-	-	-	-	-
3 - Indústria de transformação	1,40	-0,35	6,39	-3,56	-1,99
3.01 - Alimentos e bebidas	-	-	-	-	-
3.02 - Alimentos	0,93	-8,95	-0,31	4,03	4,68
3.03 - Bebidas	-26,04	-4,94	6,98	-0,24	7,32
3.04 - Fumo	-65,35	-5,74	26,84	-3,76	-7,34
3.05 - Têxtil	-	-	-	-	-
3.06 - Vestuário e acessórios	-	-	-	-	-
3.07 - Calçados e artigos de couro	1,79	-4,43	0,69	-5,20	-8,80
3.08 - Madeira	-	-	-	-	-
3.09 - Celulose, papel e produtos de papel	7,38	12,57	1,61	-1,19	4,11
3.10 - Edição, impressão e reprodução de gravações	-	-14,83	5,54	1,96	-1,59
3.11 - Refino de petróleo e álcool	-8,47	-3,58	-6,17	6,26	-2,76
3.12 - Produtos químicos	-	-	-	-	-
3.13 - Farmacêutica	-	-	-	-	-
3.14 - Perfumaria, sabões, detergentes e produtos de limpeza	-	-	-	-	-
3.15 - Outros produtos químicos	-3,52	14,44	-0,56	-5,78	0,79
3.16 - Borracha e plástico	-5,53	-3,95	13,28	-7,20	6,10
3.17 - Minerais não metálicos	-	-	-	-	-
3.18 - Metalurgia básica	5,23	1,30	14,62	-2,92	-0,40
3.19 - Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	9,30	5,32	8,67	-0,46	-10,66
3.20 - Máquinas e equipamentos	20,87	11,16	16,84	-19,07	-16,29
3.21 - Máquinas para escritório e equipamentos de informática	-	-	-	-	-
3.22 - Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	-	-	-	-	-
3.23 - Material eletrônico, aparelhos e equipamentos de comunicações	-	-	-	-	-
3.24 - Equipamentos de instrumentação médico-hospitalar, ópticos e outros	-	-	-	-	-
3.25 - Veículos automotores	20,99	5,84	21,75	-2,36	7,06
3.26 - Outros equipamentos de transporte	-	-	-	-	-
3.27 - Mobiliário	-25,68	-9,60	12,10	-11,29	4,97
3.28 - Diversos	-	-	-	-	-

FONTE: IBGE/Pesquisa Industrial Mensal-Produção Física.

Tabela 7

Participação percentual do VAB industrial na estrutura interna dos 12 municípios críticos e sobre o total do VAB do Rio Grande do Sul — 2002-06

MUNICÍPIOS CRÍTICOS	PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DO VAB INDUSTRIAL NO VAB TOTAL DO MUNICÍPIO					PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DO MUNICÍPIO NO VAB INDUSTRIAL DO RS				
	2002	2003	2004	2005	2006	2002	2003	2004	2005	2006
Bento Gonçalves	41,11	43,12	43,91	40,13	39,02	1,87	1,72	1,66	1,75	1,74
Canoas	38,16	39,55	41,67	40,93	37,25	7,44	7,92	7,60	8,30	8,05
Caxiasdo Sul	38,41	40,68	45,92	43,18	42,02	6,97	7,12	7,78	8,12	8,10
Charqueadas	58,44	60,43	70,54	69,14	66,37	0,65	0,74	1,15	1,42	1,19
Gravataí	54,43	54,61	58,24	54,92	53,47	4,12	3,88	4,10	4,37	4,51
Guaíba	42,62	41,33	42,49	52,39	54,74	0,98	0,89	0,83	1,46	1,77
Novo Hamburgo	32,77	32,70	32,22	31,33	29,73	3,15	2,88	2,72	2,63	2,51
Porto Alegre	13,69	14,27	15,65	14,34	13,89	9,13	8,51	8,30	8,75	8,85
Rio Grande	40,68	46,25	46,82	35,82	38,57	3,17	3,95	3,51	2,14	2,68
Santa Cruz do Sul	48,29	49,26	51,36	48,26	43,85	3,06	3,04	3,08	3,00	2,62
Sapucaia do Sul	50,22	52,06	55,85	51,18	48,06	1,72	1,73	1,78	1,73	1,59
Triunfo	79,46	81,02	82,06	78,80	78,60	7,30	7,78	8,24	8,21	8,15

FONTE: FEE/Núcleo de Contabilidade Social.
IBGE/Departamento de Contas Nacionais

Tabela 8

Índice de Potencial Poluidor da Indústria (Inpp-I), Índice de Dependência das Atividades Potencialmente Poluidoras da Indústria (Indapp-I) e VAB da Indústria (percentual por potencial poluidor), por municípios críticos, no Rio Grande do Sul — 2002

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	INPP-I	INDAPP-I	VAB DA INDÚSTRIA (%)			POPULAÇÃO TOTAL
				Alto Potencial Poluidor	Médio Potencial Poluidor	Baixo Potencial Poluidor	
	RS	84,341	0,843	66,10	29,65	4,24	10 317 984
1	Triunfo	8,710	1,000	99,93	0,06	0,01	22 731
2	Canoas	8,284	0,977	94,70	4,43	0,87	312 159
3	Caxias do Sul	6,616	0,862	80,86	7,35	11,79	370 790
4	Porto Alegre	5,615	0,847	69,49	23,97	6,54	1 378 585
5	Gravataí	4,245	0,920	82,68	14,29	3,03	240 545
6	Rio Grande	3,573	0,97	99,33	0,50	0,17	189 046
7	Novo Hamburgo	2,094	0,640	33,47	55,40	11,13	241 032
8	Bento Gonçalves	1,755	0,835	66,64	26,97	6,40	94 353
9	Sapucaia do Sul	1,569	0,910	83,88	10,47	5,65	123 200
10	Santa Cruz do Sul	1,534	0,434	2,92	94,65	2,43	110 210

FONTE: FEE/CIE/NIS; NPE.

Tabela 9

Índice de Potencial Poluidor da Indústria (Inpp-I), Índice de Dependência das Atividades Potencialmente Poluidoras da Indústria (Indapp-I) e VAB da Indústria (percentual por potencial poluidor), por municípios críticos, no Rio Grande do Sul ? 2006

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	INPP-I	INDAPP-I	VAB DA INDÚSTRIA (%)			POPULAÇÃO TOTAL
				Alto Potencial Poluidor	Médio Potencial Poluidor	Baixo Potencial Poluidor	
	Rio Grande do Sul ...	86,493	0,864	70,52	25,44	4,04	10 536 009
1	Triunfo	10,568	0,999	99,88	0,09	0,02	23 754
2	Canoas	9,010	0,983	96,15	3,22	0,62	323 705
3	Caxias do Sul	8,098	0,870	80,62	9,04	10,34	393 021
4	Gravataí	5,086	0,951	89,17	8,92	1,91	256 936
5	Porto Alegre	4,860	0,846	68,71	25,25	6,04	1 412 466
6	Rio Grande	2,990	0,990	97,07	2,91	0,02	193 411
7	Guaíba	1,967	0,979	94,29	5,39	0,32	93 977
8	Bento Gonçalves	1,700	0,875	77,50	15,09	7,41	99 443
9	Novo Hamburgo	1,674	0,679	39,11	51,31	9,58	250 636
10	Sapucaia do Sul	1,511	0,943	92,32	2,72	4,95	122 599

FONTE: FEE/CIE/NIS; NPE.

4 Considerações finais

Face ao que foi exposto, ressaltam-se a predominância e o crescimento das atividades industriais de alto potencial poluidor no Rio Grande do Sul e a sua concentração sobre áreas de vulnerabilidade socioambiental, que correspondem à Região Metropolitana de Porto Alegre, e das Aglomerações do Nordeste e do Sul. Essas áreas, que são as mais densamente povoadas do Estado, conformam uma faixa próxima ao litoral e sobre importantes bacias hidrográficas, como a do lago Guaíba.

Nesse sentido, faz-se necessário respaldar políticas públicas de proteção ao meio ambiente, implementando novos instrumentos e recursos que tornem acessíveis e viáveis tecnologias limpas, bem como uma ação efetiva de planejamento para que os investimentos levem em conta o risco em termos da localização e do tipo de atividades industriais.

MARTINS, Clítia H. B.; OLIVEIRA, Naia (Org.). **Indicadores econômico-ambientais na perspectiva da sustentabilidade**. Porto Alegre: FEE; Fepam, 2005.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Política Nacional de Recursos Hídricos**. Brasília: MMA, 2001.

PERRIT, Richard (Coord.). **Critérios ambientais para o zoneamento industrial**. Porto Alegre: FEE, 1981.

RIBEIRO, Maurício Andrés. **Ecologizar: pensando o ambiente humano**. Belo Horizonte: Rona, 2000.

ROMEIRO, Ademar Ribeiro. Economia ou Economia Política da Sustentabilidade. In: MAY, Peter; LUSTOSA, Maria Cecília; VINHA, Valéria da. **Economia do Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

YOUNG, Carlos Eduardo Frickmann; LUSTOSA, Maria Cecília Junqueira. **Meio ambiente e competitividade na indústria brasileira**. Disponível em: <<http://www.ie.ufrj.br/gema>>. Acesso em: 10 jun. 2003.