



# **Indicadores Econômico-Ambientais na Perspectiva da Sustentabilidade**

Organização:  
**Clitia Helena Backx Martins**  
**Naia Oliveira**

Secretaria da Coordenação e Planejamento  
**Fundação de Economia e Estatística**

**SECRETARIA DA COORDENAÇÃO  
E PLANEJAMENTO**



**SECRETARIA ESTADUAL DO  
MEIO AMBIENTE**



ISSN 1676-1375

**INDICADORES ECONÔMICO-AMBIENTAIS  
NA PERSPECTIVA DA SUSTENTABILIDADE**

Organização:  
**Clitia Helena Backx Martins**  
**Naia Oliveira**

**Documentos FEE n. 63**

Porto Alegre, maio de 2005

139

Indicadores econômico-ambientais na perspectiva da sustentabilidade / organizado por Clítia Helena Backx Martins e Naia Oliveira. Porto Alegre : FEE; FEPAM 2005.

122 p. : graf.; tab. (Documentos FEE; n. 63)

ISBN  
ISSN 1676-1375

Conteúdo: Desenvolvimento sustentável e noção de sustentabilidade / Naia Oliveira – Indicadores de qualidade de vida e de qualidade ambiental: a necessidade de integração das dimensões social, econômica e ambiental / Clítia Helena Backx Martins – Indicadores de potencial poluidor das atividades industriais no Rio Grande do Sul: uma contribuição inicial / Clítia Helena Backx et al. – A construção de indicadores ambientais para a indústria: potencial poluidor e intensidade do consumo de energia elétrica / Paulo Gonzaga Mibielli de Carvalho.

1. Meio ambiente – Economia – Rio Grande do Sul. 2. Indicadores econômicos. 3. Desenvolvimento econômico. 4. Economia regional. I. Oliveira, Naia. Desenvolvimento sustentável e noção de sustentabilidade. II. Martins, Clítia Helena Backx. Indicadores de qualidade de vida e de qualidade ambiental: a necessidade de integração das dimensões social, econômica e ambiental. III. Martins, Clítia Helena Backx et. al. Indicadores de potencial poluidor das atividades industriais no Rio Grande do Sul: uma contribuição inicial. IV. Carvalho, Paulo Gonzaga Mibielli de. A construção de indicadores ambientais para a indústria: potencial poluidor e intensidade de consumo de energia elétrica. IV. Título. V. Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser. VI. Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler. VII. Serie.

CDU 332.146.2(816.5)

CIP Janira Lopes  
CRB10/420

Tiragem: 100 exemplares.

Toda correspondência para esta publicação deverá ser endereçada à:  
FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA Siegfried Emanuel Heuser (FEE)  
Rua Duque de Caxias, 1691 — Porto Alegre, RS — CEP 90010-283  
Fone: (51) 3216-9049 — Fax: (51) 3225-0006  
E-mail: [diretoria@fee.tche.br](mailto:diretoria@fee.tche.br)  
[www.fee.rs.gov.br](http://www.fee.rs.gov.br)

**E**sta publicação é resultado de um trabalho conjunto, realizado através do Convênio entre a Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser (FEE) e a Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (Fepam), com o objetivo de desenvolver indicadores que considerem as diversas dimensões da sustentabilidade. Sendo assim, o cerne deste documento consiste na construção de indicadores que contemplem as dimensões econômica e ambiental das atividades industriais do Rio Grande do Sul.

O principal desafio enfrentado nessa tarefa correspondeu à escassez de referenciais metodológicos, devido ao fato de que essa abordagem de pesquisa ainda se encontra incipiente no contexto brasileiro e também no plano internacional. Trata-se da primeira experiência no Brasil, em nível estadual, para a elaboração de indicadores do potencial poluidor das atividades industriais, cobrindo todos os municípios do Estado.

Cabe ressaltar a orientação obtida no trabalho de pesquisa realizado anteriormente no IBGE, por Paulo Gonzaga Mibielli de Carvalho, que apontou a criação de indicadores de potencial poluidor e de intensidade do consumo de energia elétrica para atividades industriais brasileiras.

A expectativa de contribuição deste estudo é preencher lacunas existentes em relação a informações que subsidiem processos decisórios nas gestões pública e privada. Dessa forma, trata-se de um primeiro esforço de sistematização de informações periódicas que compatibilizem a dimensão ambiental com os diagnósticos econômicos e sociais, tendo como fundamentação teórico-analítica a visão de sustentabilidade.

O primeiro artigo, **Desenvolvimento Sustentável e Noção de Sustentabilidade**, de Naia Oliveira, propõe uma reflexão sobre a sustentabilidade, abrangendo seus princípios básicos e suas dimensões, além de trazer à tona algumas questões sobre a relação meio ambiente e sociedade.

O artigo seguinte, **Indicadores de Qualidade de Vida e de Qualidade Ambiental: a Necessidade de Integração das Dimensões Social, Econômica e Ambiental**, de Clítia Helena Backx Martins, aborda a temática dos indicadores que integram aspectos econômicos, sociais e ambientais, na perspectiva da construção de indicadores de sustentabilidade.

O próximo artigo, desenvolvido conjuntamente por técnicos da FEE e da Fepam, apresenta os **Indicadores do Potencial Poluidor das Atividades Industriais no Rio Grande do Sul: Uma Contribuição Inicial**, para os municípios gaúchos, em 2001, lidando com duas das dimensões da sustentabilidade, ou seja, a econômica e a ambiental.

Por último, apresenta-se a contribuição original de Paulo Gonzaga Mibielli de Carvalho, com o artigo **A Construção de Indicadores Ambientais Para a Indústria: Potencial Poluidor e Intensidade do Consumo de Energia Elétrica**.

Aod Cunha de Moraes Junior  
Presidente da FEE

O trabalho desenvolvido em conjunto com a FEE reflete as necessidades de mudanças exigidas pela sociedade, ao incorporar dados ambientais aos levantamentos econômicos e sociais. Consiste em um esforço de sistematizar informações periódicas, colocando a dimensão ambiental em diagnósticos econômicos e sociais.

A sistematização desses dados — os quais constituem uma ferramenta importante nos processos de tomada de decisão — contribui para avaliações integradas.

Parcerias, como o caso da em tela, reforçam a importância de ações integradas do Estado, como forma de otimizar a gestão pública nas questões ambientais.

A publicação deste trabalho conjunto FEE/Fepam consolida nossa articulação institucional e representa um primeiro passo na construção de indicadores que incorporem a dimensão da sustentabilidade e orientem ações de preservação e melhoria da qualidade ambiental.

Claudio Dilda  
Diretor Presidente da Fepam

As organizadoras desejam expressar seus agradecimentos ao Professor Cláudio Luis Crescente Frankenberg (PUCRS), à Professora Ilza Girardi (UFRGS) e ao Engenheiro Paulo Paim (Conselho Estadual de Recursos Hídricos), pela relevante colaboração como pareceristas dos textos que compõem esta publicação, bem como ao colega Túlio Antônio de Amorim Carvalho, por sua participação incansável como articulador na concretização do trabalho conjunto entre a FEE e a Fepam.

## SUMÁRIO

---

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E NOÇÃO DE SUSTENTABILIDADE — Naia Oliveira .....	11
INDICADORES DE QUALIDADE DE VIDA E DE QUALIDADE AMBIENTAL: A NECESSIDADE DE INTEGRAÇÃO DAS DIMENSÕES SOCIAL, ECONÔMICA E AMBIENTAL — Clitia Helena Backx Martins (FEE) .....	21
INDICADORES DO POTENCIAL POLUIDOR DAS ATIVIDADES INDUSTRIAIS NO RIO GRANDE DO SUL: UMA CONTRIBUIÇÃO INICIAL — Clitia Helena Backx Martins, Maria Lúcia Bernardes Coelho Silva, Naia Oliveira e Rafael Bernardini Santos .....	33
A CONSTRUÇÃO DE INDICADORES AMBIENTAIS PARA A INDÚSTRIA: POTENCIAL POLUIDOR E INTENSIDADE DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA — Paulo Gonzaga Mibielli de Carvalho .....	99

# DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E NOÇÃO DE SUSTENTABILIDADE

---

Naia Oliveira\*

## Introdução

O grande desafio deste início de milênio é reverter o impasse provocado pelo conflito entre desenvolvimento e meio ambiente. A sobrevivência da espécie humana depende de que a natureza não seja mais considerada apenas como doadora de recursos a serem explorados, como instrumento gerador de riqueza, mas, ao mesmo tempo, não se pode deixar de contemplar o atendimento das necessidades dos seres humanos, na perspectiva de um desenvolvimento que venha a consistir numa plataforma de valores e atitudes a serem realizadas, de metas definidas por cidadãos e também de critérios para determinar quais são os custos suportáveis, e por quem, no bojo do processo.

A criação da noção de desenvolvimento sustentável dá alento à tarefa árdua de reconciliar a busca do bem-estar da atualidade com a expectativa de boas condições de vida no futuro. Há muita polêmica em torno da noção de sustentabilidade; mas não se trata de validá-la, o mais importante é apresentar elementos que possam, ao esclarecê-la, orientar o enfrentamento do impasse atual através de novas concepções que apontem estratégias de gestão dos recursos naturais no contexto de uma nova racionalidade socioeconômica.

Este artigo pretende contribuir para uma reflexão sobre o desenvolvimento sustentável, ressaltando a importância da mudança de visão de mundo, com a respectiva aplicação de novos paradigmas que venham a complementar a abordagem científico-tecnológica convencional. Trata-se da noção de sustentabilidade, dos princípios fundamentais que auxiliam a sua prática e das dimensões mais abrangentes, bem como de alguns pontos sobre a relação sociedade-meio ambiente.

---

\* Socióloga da FEE e Consultora da Fundação Gaia.

## 1 - Visão ecológica

A compreensão hegemônica do mundo até os dias atuais utiliza-se da analogia que o vê como uma máquina que pode ser dividida em pequenas partes. Essa visão originou-se, nos séculos XVI e XVII, com a Revolução Científica liderada por pensadores como Galileu, Descartes e Newton. Eles postularam que a ciência seria apenas o estudo dos fenômenos que podiam ser medidos e quantificados e criaram o método do pensamento analítico, que consiste em quebrar fenômenos complexos em pedaços, a fim de compreender o comportamento do todo a partir das propriedades de suas partes (Capra, 1998).

Essas estratégias foram muito importantes e bem-sucedidas ao longo do desenvolvimento da ciência moderna, mas, hoje, devido a descobertas e avanços científicos do final do século passado, o modo mecanicista de ver o mundo está sendo complementado pela visão ecológica, também conhecida como holística ou sistêmica. Essa mudança de paradigma mostra que as propriedades das partes só podem ser entendidas a partir da organização do todo, ou seja, apesar de ser possível discernir partes individuais em qualquer sistema, essas partes não são isoladas, e a natureza do todo é sempre diferente da mera soma de suas partes.

Segundo Capra (1998), a visão ecológica reconhece a interdependência fundamental de todos os fenômenos e o fato de que, enquanto indivíduos e sociedades, estamos todos encaixados nos processos cíclicos da natureza e, em última análise, somos dependentes desses processos.

É necessário utilizar os princípios advindos dos recentes avanços nos paradigmas e nas teorias científicas, para buscar uma relação harmônica entre os seres humanos e a natureza, já que a inadequada convivência com o meio ambiente é resultado, em grande parte, da visão mecanicista do mundo. Sendo assim, a área do conhecimento e das novas abordagens científicas contribui, juntamente com os princípios éticos, sociais e econômicos, para a formação das novas propostas de desenvolvimento da sociedade.

### 1.1 - Antropocentrismo/ecocentrismo

As novas propostas de desenvolvimento da sociedade estão inseridas na perspectiva de uma mudança ampla que incide na cultura ocidental, que se caracteriza pela visão antropocêntrica, isto é, que coloca os seres humanos acima da natureza, numa hierarquia de valores. No antropocentrismo, a natureza pode e deve ser dominada para atender aos interesses da humanidade. Tal situação de domínio alienou os seres humanos do meio ambiente, levando-os ao enfrentamento da ameaça da própria sobrevivência. Ao ignorar os processos

naturais, as ações humanas foram agressivas com relação à natureza, levando tanto à degradação do meio ambiente como à sua autodestruição.

Observa-se, dentro do movimento ecologista, a busca pela substituição do paradigma antropocêntrico pelo biocêntrico, também chamado de ecocêntrico, onde a humanidade é tão importante quanto todos os demais seres do planeta.

A visão ecocêntrica considera os seres humanos integrantes do ecossistema geral e sujeitos às leis ecológicas. A obediência a essas leis impõe certas limitações, principalmente no âmbito da economia e do crescimento populacional. O ecocentrismo defende o uso de tecnologias alternativas por duas razões: porque são consideradas ambientalmente menos impactantes e também porque são mais acessíveis do que a tecnologia de ponta para as sociedades de baixo poder econômico.

## **2 - Sustentabilidade: princípios e dimensões**

Um ponto importante da visão ecológica que tomou corpo nos últimos 30 anos é a noção de sustentabilidade. Sabe-se que, apesar de a Terra ser um organismo vivo, inteligente e auto-regulado, ela tem seus limites, já que seus recursos naturais são finitos.

A natureza age através de fluxos circulares, sempre possibilitando a renovação dos recursos do planeta; de outra parte, o homem utiliza os fluxos unidirecionalmente, retirando de circulação os recursos naturais e devolvendo poluição.

Entende-se que, dessa forma, muito em breve, enfrentaremos o esgotamento dos ecossistemas. A ação dos homens na busca do progresso não contempla a preocupação com o futuro. O crescimento infinito que a humanidade almeja não é possível, visto que a Terra é finita.

De acordo com Camargo (2003), a partir da Segunda Guerra Mundial, acentuou-se a preocupação com o modelo de desenvolvimento econômico e com o meio ambiente. Porém foi só no final dos anos 60 que se intensificaram as discussões sobre a relação existente entre crescimento econômico e degradação ambiental. A Conferência de Estocolmo, em 1972, foi a primeira das grandes conferências da Organização das Nações Unidas (ONU) a contemplar a questão desenvolvimento e meio ambiente. No andamento dos trabalhos da Organização, o Secretário-Geral dessa conferência — Maurice Strong —, em 1973, usou a palavra ecodesenvolvimento para caracterizar uma proposta de desenvolvimento ecologicamente orientado, mas foi Ignacy Sachs quem elaborou os pressupostos básicos dessa noção de desenvolvimento. Sachs (2000, p. 54) afirma que “Quer seja denominado de ecodesenvolvimento ou desenvolvimento sustentável, a abordagem fundamentada na harmonização de

objetivos sociais, ambientais e econômicos não se alterou desde o encontro de Estocolmo até as conferências do Rio de Janeiro (...).

É importante ressaltar que a discussão sobre desenvolvimento sustentável surge no contexto das conferências internacionais patrocinadas pela ONU, no sentido de contemplar o combate às crises ecológicas globais, colocando em pauta as relações de força no nível político, evidenciando as desigualdades entre os Hemisférios Sul e Norte.

Em 1987, foi estabelecida uma definição para desenvolvimento sustentável pelo Relatório Brundtland: "(...) é o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a habilidade das gerações futuras de satisfazerem suas próprias necessidades" (CIB, 1999). Esse relatório é fruto de um trabalho da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), criada em 1983 por deliberação da 38ª Assembléia Geral da ONU.

Desenvolvimento sustentável deve, portanto, significar desenvolvimento social e econômico estável, equilibrado, com mecanismos de distribuição de bens e com capacidade de considerar a fragilidade, a interdependência e as escalas de tempos próprios e específicos dos recursos naturais. Significa, ainda, produzir utilizando os recursos de forma a respeitar a existência e a importância dos sistemas ecológicos e a capacidade de recuperação e recomposição destes, criando mecanismos que permitam seu acesso por toda a sociedade (PNUD, 1999).

De acordo com Acselrad (1999), a partir do Relatório Brundtland, diversas matrizes discursivas têm sido associadas à noção de sustentabilidade. O autor destacou as de eficiência, escala, equidade, auto-suficiência e ética. A matriz de eficiência pretende combater o desperdício da base material do desenvolvimento. A de escala propõe um limite quantitativo ao crescimento econômico e à pressão que ele exerce sobre os recursos ambientais. A de equidade articula analiticamente a intervenção das atividades humanas no meio ambiente. A de auto-suficiência busca o fortalecimento dos mercados regionais e o desenvolvimento local. Por fim, a de ética coloca a discussão da distribuição dos bens materiais, chamando atenção para o modelo de desenvolvimento em relação aos limites dos recursos naturais.

Por lidar com paradigmas relativamente recentes nas investigações científicas e acadêmicas, a sustentabilidade ainda carece de uma maior reflexão. Ao contrário dos conceitos analíticos voltados para a explicação do real, a noção de sustentabilidade está submetida à lógica das práticas, isto é, articula-se a efeitos sociais desejados e a funções concretas que o discurso pretende tornar realidade objetiva (Acselrad, 1999).

## 2.1 - Princípio de complexidade

Para uma abordagem da sustentabilidade, é necessário ressaltar a função do princípio de complexidade que, conforme Rohde (1995, p. 49),

“(...) opõe-se ao reducionismo praticado de forma generalizada pelas ciências, tendo — ainda — que fornecer as bases para uma Razão aberta, que reformule a evolução do fechamento racional simplificador anterior. A complexidade deve fazer frente à irracionalidade e à racionalidade, às racionalizações, incerteza e ambigüidade”.

A complexidade traz em si a necessidade de associar o objeto ao seu ambiente, de conectar o objeto ao seu observador. Propõe uma reforma paradigmática, com a união dos campos do conhecimento, ou seja, da cultura das humanidades com a cultura científica, apresentando, como emblema de uma nova compreensão, a inseparabilidade da ciência e da consciência (Morin; Le Moigne, 2000). É possível distinguir, porém não dissociar, o que é científico do que é técnico, sociológico ou político, até porque o paradigma que produz uma cultura é, ao mesmo tempo, o que reproduz essa cultura (Morin; Le Moigne, 2000).

A visão ecológica, que incorpora o princípio de complexidade, vê o conhecimento científico e o movimento político apoiando-se mutuamente. Os objetos da ecologia são as interlocuções que existem no seio de um ecossistema entre os constituintes geológicos, físicos, climáticos, mas também biológicos, e, portanto, os microorganismos, os vegetais e os animais de todas as espécies. O ecologista estuda as interações, formando sistemas; tem a necessidade de conhecer um pouco de biologia, de botânica e de sociologia. O conhecimento ecológico permite dialogar com os nossos problemas e necessidades e ultrapassa os limites da superespecialização.

## 2.2 - Princípio de interdisciplinaridade

Um dos aspectos mais importantes para que se torne factível o desenvolvimento sustentável, visto que, para tal, deve haver a compreensão do todo e da inter-relação de suas partes, é a interdisciplinaridade. Sendo assim, é fundamental que vários tipos de habilidades, talentos e conhecimentos façam parte da construção da sustentabilidade, dialogando entre si e buscando uma visão global para além da especificidade de cada disciplina.

Para aprofundar, pode-se dizer que a interdisciplinaridade no campo ambiental envolve questões que se colocam nas interações entre a sociedade e a natureza; essas interações expressam-se pelas modificações oriundas de técnicas e de práticas utilizadas pelos diferentes grupos sociais.

O estudo da problemática ambiental requer o aporte das ciências naturais, bem como das ciências humanas e sociais. O sistema natureza compreende o conjunto de componentes biológicos e físico-químicos que se relacionam no interior dos grandes domínios, como atmosfera, hidrosfera e geosfera. Desse sistema, as mulheres e os homens fazem parte, na perspectiva de organismos vivos, considerados individual ou coletivamente. Já o sistema sociedade abrange o conjunto de elementos e de processos cuja articulação participa na organização, na reprodução e na evolução das relações sociais e dos fatos culturais. No caso dos seres humanos, a história tem mostrado que as contradições no interior da sociedade, entre setores e classes sociais, que são a expressão de uma dada forma social de produção, condicionam e dão a explicação de como essa sociedade se relaciona com a natureza.

O meio ambiente na perspectiva do desenvolvimento sustentável é o campo das inter-relações entre a natureza e a sociedade, o que aponta a necessidade do avanço de uma reflexão teórica metodológica, onde a colaboração entre ciências humanas e naturais é o foco central do conhecimento e da ação. Porém, para construir a abordagem interdisciplinar, é preciso superar as estruturas rígidas do ensino e da pesquisa e as dificuldades de cooperação entre os diversos parceiros, tais como os políticos, os intelectuais, os empresários, os ativistas dos movimentos ambientais, etc.

Conforme Ignacy Sachs (2000, p. 60),

“(...) precisamos retornar à **economia política**, que é diferente da economia, e a um planejamento flexível negociado e contratual, simultaneamente aberto para as preocupações ambientais e sociais. É necessária uma combinação viável entre economia e ecologia, pois as ciências naturais podem descrever o que é preciso para um mundo sustentável, mas compete às ciências sociais a articulação das estratégias de transição rumo a esse caminho”.

## 2.3 - As dimensões da sustentabilidade

O planejamento do desenvolvimento orientado pela sustentabilidade precisa levar em conta outras dimensões além da preocupação com a produtividade e com a preservação dos ecossistemas. É necessário assegurá-lo num amplo espectro de questões que vão além das questões ecológicas. A bibliografia examinada apresenta critérios distintos de sustentabilidade parcial, que vão desde o ambiental, o tecnológico, o econômico, o político, o social, o cultural, o ético até o espiritual. Optou-se pelas questões apresentadas a seguir, pois acredita-se que têm a capacidade de incorporar os aspectos fundamentais para um plano de desenvolvimento sustentável.

A sustentabilidade cultural prevê o respeito e a afirmação das identidades existentes, onde as mudanças aconteçam dentro do equilíbrio entre tradição e inovação, de modo a preservar a autonomia para a elaboração de um projeto nacional integrado e original, de acordo com as especificidades locais e com uma visão planetária.

A sustentabilidade social deve guiar-se pela busca de equidade na distribuição de renda e de bens, com a finalidade de reduzir a desigualdade abismal entre os padrões de vida dos ricos e dos pobres e de promover a igualdade de acesso a recursos e serviços sociais e ao emprego pleno. Deve envolver também uma configuração socioespacial mais equilibrada das atividades econômicas e dos assentamentos humanos.

A sustentabilidade econômica comporta diversificação das atividades produtivas, desenvolvimento econômico intersetorial equilibrado, segurança alimentar, contínua atualização dos instrumentos de produção e acesso à ciência e à tecnologia. Uma condição importante para isso é a superação das disparidades inter-regionais — abrangendo inclusive as relações Norte-Sul —, numa proposta de co-desenvolvimento com base na igualdade, bem como no controle institucional efetivo do sistema financeiro internacional e na evolução das políticas e das instituições internacionais de proteção do meio ambiente.

A sustentabilidade ambiental trata da preservação dos recursos naturais na produção de recursos renováveis e da limitação na produção de recursos não renováveis, do respeito à capacidade de autodepuração dos ecossistemas naturais e da redução do volume de resíduos e de poluição, através da conservação de energia e da reciclagem. São importantes a promoção da autolimitação do consumo de materiais por parte dos países ricos e dos indivíduos em todo o planeta e, também, a definição de regras para uma adequada proteção ambiental, criando uma máquina institucional, bem como selecionando instrumentos econômicos, legais e administrativos necessários para o seu cumprimento.

### 3 - Sociedade e meio ambiente

Viabilizar, na prática, a noção de sustentabilidade implica, também, a mudança de comportamentos individual e social e, fundamentalmente, transformações nos processos de produção e de consumo. Para tanto, faz-se necessário o desencadeamento de um processo de discussão, o comprometimento de toda a sociedade e a incorporação dessas questões pela arena política. Essas características tornam o desenvolvimento sustentável um processo a ser ainda implementado (PNUD, 1999).

Um dos resultados da Conferência Rio-92 é a **Agenda 21**, considerada a principal referência internacional em matéria de desenvolvimento sustentável;

seu objetivo é fazer face ao dilema da relação tensa entre a espécie humana e a natureza. Conforme esse documento,

“(...) o desenvolvimento sustentável pretende combater a miséria humana sem repudiar a natureza ou desconsiderar as especificidades locais. Introduce o objetivo global de um crescimento econômico e social duradouro, pensado com equidade e certeza científica, e que não dilapide o patrimônio natural das nações ou perturbe desastrosamente os equilíbrios ecológicos” (CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1997).

O relacionamento do ser humano com o seu ambiente dá-se pela mediação do trabalho. O trabalho humano estabelece uma relação entre atividade física e meio ambiente externo e com meios de trabalho transmitidos por processos de trabalho anteriores. Essa inter-relação consiste na essência da produção e da interação sociedade-meio ambiente. Importante aqui é o processo de produção, pois este define as relações de propriedade e/ou a apropriação dos meios de produção e da natureza (Foladori, 2001).

“A pobreza e a degradação do meio ambiente estão estreitamente relacionadas. Enquanto a pobreza tem como resultado determinados tipos de pressão ambiental, as principais causas da deterioração ininterrupta do meio ambiente mundial são os padrões insustentáveis de consumo e produção, especialmente nos países industrializados. Motivo de séria preocupação, tais padrões de consumo e produção provocam agravamento da pobreza e dos desequilíbrios”. (CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1997, p. 39).

Contudo não se observa uma discussão consistente sobre a forma social da produção; as questões levantadas, em geral, consideram apenas o resultado desse processo, como poluição, depredação, excedente populacional, etc. (Foladori, 2001).

A relação sociedade e meio ambiente passa pela compreensão de que a espécie humana tem uma trajetória histórica, onde as contradições entre os setores e as classes sociais, que são a expressão de uma determinada forma social de produção, condicionam e explicam o comportamento em relação à natureza (Foladori, 2001).

## **4 - Considerações finais**

No contexto da globalização econômica mundial em curso, observa-se a tendência forte e dominante de desregulamentação; entretanto a crise ambiental

aponta uma necessidade incondicional de regulamentar a relação da sociedade com o meio ambiente.

As reformas neoliberais e os processos de mundialização econômica desmantelaram, em parte, as capacidades reguladoras públicas para controlar a degradação ambiental, bem como para lidar com problemas sociais como o desemprego, a pobreza e as conseqüências da urbanização desenfreada. Contraditoriamente, surge, na maioria dos países, a tomada de consciência para impulsionar um desenvolvimento socioeconômico sustentável através da incorporação econômica dos recursos naturais como patrimônio ou insumo básico.

O desenvolvimento sustentável não se realizará de forma prática, caso não se incluam os recursos naturais como capital ou, ao menos, sejam considerados como estoque, com suas características peculiares que vão além do capital.

A noção de desenvolvimento sustentável apresenta legitimidade nos discursos dos diversos segmentos da sociedade mundial, bem como comporta interpretações diversas, que vão desde mecanismos de desenvolvimento limpo até experiências mais amplas, como as ecovilas, que são assentamentos humanos, orientados pelas dimensões de sustentabilidade, incluindo, dentre outras questões, as da economia solidária, que buscam incrementar um sistema produtivo e um consumo mais equilibrado, inclusive ambientalmente.

É importante guardar uma postura crítica em relação às dinâmicas socioeconômicas concretas para a implementação das transformações necessárias, já que estão em jogo grandes interesses internacionais. Porém, frente à crise ecológica, as políticas ambientais que dão respostas aos problemas pontuais — como poluição industrial, contaminação do ar, do solo e das águas, buraco de ozônio, chuvas ácidas, etc. — também são necessárias. Na busca de respostas mais específicas à situação ambiental, torna-se necessária a construção de indicadores que dêem conta de medir a degradação e o esgotamento dos recursos naturais, bem como de índices que apontem benefícios e custos.

Não se pode esquecer, no entanto, que o ponto-chave do desenvolvimento sustentável reside na criação e na legitimidade de novos paradigmas científico-tecnológicos e de novas realidades materiais, somente obtidos através da ampliação dos espaços da cidadania, com a implementação de regimes democráticos e com o decorrente aperfeiçoamento de suas instituições.

## Referências

- ACSELRAD, Henri. Discursos da sustentabilidade urbana. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, Rio de Janeiro, ANPUR, n.1, p. 79-90, 1999.
- ALTVATER, Elmar. Os desafios da globalização e da crise ecológica para o discurso da democracia e dos direitos humanos. In: HELLER, Agnes et al. **A crise dos paradigmas em Ciências Sociais e os desafios para o século XXI**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1999.
- CAMARGO, Ana Luiza de Brasil. **Desenvolvimento sustentável: dimensões e desafios**. Campinas, SP: Papyrus, 2003.
- CAPRA, F. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix, 1998.
- CIB. **Agenda 21 on sustainable construction**. Rotterdam: CIB, 1999. (CIB Report Publication, 237). Disponível em: <http://cic.vtt.fi/eco/cibw82/A21.htm>
- CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. AAgenda 21: desafio global, novo paradigma e visão de futuro. In: CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE, 1002, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Senado Federal, 1997.
- FOLADORI, Guillermo. **Limites do desenvolvimento sustentável**. Campinas, SP: Unicamp, 2001.
- MORIN, Edgar; LE MOIGNE, Jean-Louis. **A inteligência da complexidade**. São Paulo: Peirópolis, 2000.
- PNUD. Gestão dos recursos naturais. Brasília: PNUD, 1999. (Projeto PNUD Bra/94/016, abr. 1999). Disponível em: [http://www.uescba.com.br/cursos/pos\\_grad/mest/gestao.htm](http://www.uescba.com.br/cursos/pos_grad/mest/gestao.htm)
- ROHDE, Geraldo Mário. Mudanças de paradigma e desenvolvimento sustentado. In: CAVALCANTI, Clóvis (Org.). **Desenvolvimento e natureza: estudo para uma sociedade sustentável**. São Paulo: Cortez; Recife: Fundação João Nabuco, 1995.
- SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2000.
- SACHS, Ignacy. Estratégias de transição para o século XXI. In: BURSZTYN, Marcel (Org.). **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. Brasília: Brasiliense, 1994.

# **INDICADORES DE QUALIDADE DE VIDA E DE QUALIDADE AMBIENTAL: A NECESSIDADE DE INTEGRAÇÃO DAS DIMENSÕES SOCIAL, ECONÔMICA E AMBIENTAL**

---

**Clítia Helena Backx Martins\***

## **Introdução**

Neste texto, aborda-se o tema dos indicadores que relacionam aspectos econômicos, sociais e ambientais, abrangendo-se as questões que dizem respeito à construção desses indicadores e sua eficácia em propiciar uma maior compreensão sobre elementos relativos ao bem-estar e à qualidade de vida das populações, bem como à qualidade ambiental.

Primeiramente, enfoca-se a emergência do debate sobre a crise ambiental; em seguida, apresenta-se uma síntese sobre as origens dos indicadores sociais e sua importância; e, por fim, tecem-se algumas considerações sobre as noções de qualidade de vida e de qualidade ambiental e suas implicações para a construção de indicadores que levem em conta as diversas dimensões da sustentabilidade.

## **1 - A crise ecológica global e a emergência do debate sobre o meio ambiente**

Os impactos antrópicos sobre a Terra têm assumido formas diferentes nas diversas etapas da evolução humana, desde a Pré-História, passando pela Antiguidade, pela Idade Média e pela Era Moderna até a contemporaneidade, de

---

\* Economista da FEE e Professora do Departamento de Economia e do Instituto do Meio Ambiente da PUCRS.  
*E-mail:* [clitia@fee.tche.br](mailto:clitia@fee.tche.br)

acordo com o avanço das técnicas e com o nível dos meios de produção correspondentes a cada uma dessas épocas.

A modernidade inaugurou uma relação de maior controle e de dissociação entre os seres humanos e a natureza, com as descobertas científicas na Renascença e a racionalidade vindo em contraposição ao pensamento mágico e à metafísica. A partir daí, intensificaram-se a ruptura da sociedade humana com o mundo natural e a simultânea consolidação do paradigma cartesiano-newtoniano.

Entre os séculos XV e XVIII, ocorreram profundas transformações de caráter tecnológico, econômico, social e político, que culminaram com o advento da I Revolução Industrial e do capitalismo como modo de produção. Nos séculos que se seguiram, a industrialização continuou seu curso na Europa e em outros países, sempre acompanhada por processos de aumento da produção, bem como de crescimento populacional e de rápida urbanização, o que levou ao uso intensivo e sem planejamento de recursos naturais, como minério de ferro e carvão, em um primeiro momento, e petróleo, já na II Revolução Industrial, dentre outros. Além disso, os processos de produção industrial, até recentemente, não levavam em consideração a geração de “externalidades” ambientais negativas<sup>1</sup>, isto é, as conseqüências danosas em termos de poluição e de depleção dos recursos, em geral, socializadas para toda a comunidade.

O período logo após a II Guerra Mundial caracterizou-se por uma forte expansão das forças produtivas, configurando a etapa conhecida como “Anos de Ouro” do capitalismo<sup>2</sup>, o que representou, respectivamente: em termos quantitativos, a intensificação e o aumento da produção; em termos espaciais, a integração dos mercados e a expansão dos parques industriais de diversos países, inclusive no Terceiro Mundo; em termos tecnológicos, a aplicação de novas técnicas e processos de trabalho; em termos culturais, a difusão do padrão norte-americano, com hegemonização dos padrões de consumo para determinadas faixas da população; e, em termos ambientais, o aumento de emissão de poluentes, a pressão sobre recursos naturais não renováveis e processos desordenados de crescimento das cidades, com perda de qualidade de vida, em especial, nas metrópoles.

A III Revolução Industrial, que se manifestou de forma mais visível a partir do último quartel do século XX, trouxe em seu bojo processos impactantes

---

<sup>1</sup> Externalidade negativa ou custo social refere-se à ação provocada por um agente econômico que afeta negativamente outros agentes, ou seja, como uma socialização dos custos.

<sup>2</sup> Os chamados “Anos de Ouro” do capitalismo correspondem ao período que vai de 1945 (pós II Guerra Mundial) até meados dos anos 70, quando ocorreram o primeiro choque do petróleo e o recrudescimento da crise econômica, que contribuiu para a contestação do modelo de Welfare State e do intervencionismo keynesiano pela corrente neoliberal.

de reestruturação produtiva e de flexibilização das relações de trabalho; ao mesmo tempo, porém, com o fenômeno da globalização, hábitos de consumo e modos de comportamento ocidentais foram disseminados por todo o planeta, pressionando a demanda por recursos naturais, como insumos e fontes energéticas. Outrossim, a inserção em mercados globais tem levado alguns países emergentes a um esforço significativo de produção de bens para exportação, o que se explica pela necessidade de pagamento da dívida externa a que muitos desses países se vêem obrigados. Nesse caso, o crescimento das exportações acarreta também uma pressão sobre o uso do capital natural e o aumento das atividades industriais com maior potencial de poluição<sup>3</sup>.

Por outro lado, o debate sobre as relações entre meio ambiente e desenvolvimento econômico, desde o pós II Guerra Mundial, foi marcado tanto por uma série de eventos e grandes conferências, como também por graves acidentes ecológicos causados por impacto antrópico direto. Dentre eles, podem-se assinalar:

- em 1949, a I Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre o Meio Ambiente, que teve pouca repercussão, pelo momento histórico que se vivia, de retomada do crescimento econômico e de expansão populacional, o que chegou a ser denominado como *baby-boom* nos Estados Unidos;
- em 1952, o acidente conhecido como “*Smog*”<sup>4</sup>, em Londres, com 1.600 mortes diretas, que provocou um amplo debate sobre a qualidade do ar na Grã-Bretanha;
- em 1967, o acidente na plataforma britânica de extração de Torrey Canyon, que lançou uma grande quantidade de petróleo no mar;
- em 1968, a contaminação por mercúrio, que ficou conhecida mundialmente como Mal de Minamata, na baía de mesmo nome, no Japão, reportada como o primeiro grave acidente ambiental ocasionado por contaminação industrial que levou a um processo de indenização das vítimas;
- ainda em 1968, a Conferência da Biosfera, organizada pela UNESCO, em Paris, demarcando oficialmente o início da conscientização em relação ao meio ambiente nos países capitalistas centrais;
- em 1972, a publicação do relatório **Limites do Crescimento** pelo Clube de Roma, incluindo projeções, em grande parte, não concretizadas, mas com o mérito de alertar a sociedade para os limites de exploração do planeta;

---

<sup>3</sup> Carvalho (2001) e Young e Lustosa (2001) mencionam o caso brasileiro, relacionando o crescimento das atividades industriais de alto potencial poluidor na década de 90 com o aumento das exportações desse setor.

<sup>4</sup> Refere-se à combinação de *fog* com *smoke*, isto é, um fenômeno de reversão térmica com contaminação do ar por emissões poluentes de automóveis e indústrias.

- também em 1972, a organização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, em Estocolmo, da qual participaram 113 países e onde se criou o Programa das Nações Unidas sobre Meio Ambiente (PNUMA);
- em 1973, o surgimento do conceito de ecodesenvolvimento, formulado por Maurice Strong e Ignacy Sachs (1986), o qual propugna o desenvolvimento baseado nas potencialidades de cada ecossistema, em ecotécnicas apropriadas a populações locais, na participação dessas populações, na redução do desperdício e na reciclagem dos resíduos;
- entre 1976 e 1986, seis graves acidentes envolvendo o meio ambiente, através de contaminação química ou nuclear — o de Seveso, na Itália, em 1976; o de Three Mile Island, nos EUA, em 1979; o de Bophal, na Índia; o de Love Canal, nos EUA; e o de Vila Socó, no Brasil, os últimos em 1984; e o de Chernobyl, na ex-URSS, em 1986;
- em 1987, a publicação do **Relatório Brundtland (Nosso Futuro Comum)**, divulgando o conceito de desenvolvimento sustentável como aquele que atende às necessidades humanas presentes sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades (World Commission on Environment and Development, 1987);
- em 1992, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro, a Rio-92, que adquiriu uma conotação política e social muito mais forte do que sua anterior, em 1972;
- em 2002, a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio + 10), também promovida pela ONU, em Johannesburgo, África do Sul.

Contudo, mesmo com o avanço do debate sobre as interações meio ambiente-sociedade, questões fundamentais continuam na pauta das discussões. Entre estas, permanecem as indagações sobre a viabilidade de implementação de projetos dentro do escopo do desenvolvimento sustentável em países capitalistas periféricos, como o Brasil, havendo dúvidas sobre a possibilidade de autonomia e soberania, acesso à tecnologia e recursos financeiros dos países do Terceiro Mundo, para que estes possam seguir os caminhos da sustentabilidade (Ely, 1992).

No próximo tópico, apresentam-se um breve histórico sobre o surgimento dos indicadores sociais e sua relevância para medir e acompanhar políticas públicas e processos de transformação social.

## 2 - Origem e relevância dos indicadores sociais

Indicadores podem ser definidos como

“(...) modos de representação (tanto quantitativa quanto qualitativa) de características e propriedades de uma dada realidade (processos, produtos, organizações, serviços, ...) que têm por finalidade a busca da otimização de tomadas de decisão em relação: (a) à definição do objeto de ação (o que fazer), (b) ao estabelecimento de objetivos (para que fazer), (c) às opções metodológicas (como fazer), (d) à previsão de meios e recursos (com quem e com o que fazer) e (e) à organização da sistemática de avaliação (taxação de valor), tendo como parâmetro a transformação desejada daquela realidade no tempo” (Observatório de Sustentabilidade e Qualidade de Vida, 2004).

As primeiras tentativas de levantar indicadores sociais ocorreram nos anos 20 e 30 do século XX, nos Estados Unidos, com os trabalhos pioneiros de W. F. Ogburn, que visavam caracterizar as tendências de mudança social naquele país. Já nos anos 50, J. Drenowski e uma comissão de especialistas da ONU buscaram aperfeiçoar a medição de padrões de vida através da identificação de variáveis correspondentes à medição e dos indicadores respectivos a essas variáveis (Noll; Zapf, 1994).

Em meados dos anos 60, surgiram alguns trabalhos envolvendo a elaboração de indicadores sociais que visavam verificar os efeitos provocados por programas espaciais promovidos pela NASA sobre a população norte-americana. Os pesquisadores da época chegaram à conclusão, porém, de que havia uma grande lacuna no que se referia tanto à adequação de dados quanto à de metodologia para medir essas repercussões (Noll; Zapf, 1994).

Atribui-se ao diretor do projeto de pesquisa, Raymond Bauer, a consolidação do conceito de indicador social; para ele, indicadores sociais seriam séries estatísticas destinadas ao acompanhamento de processos sociais para conhecer melhor os valores e os objetivos de determinada sociedade (Noll; Zapf, 1994). Como Schrader complementa, “(...) os indicadores sociais têm por finalidade não somente mostrar, de forma bastante precisa, a relação entre os fatos e as mudanças, mas também subsidiar o monitoramento dos processos sociais” (Schrader, 2002, p. 11).

Citando Altmann, Santagada (2004) relata que, em 1966, o Pesquisador Daniel Bell fez alusão à possibilidade de criação, pelo governo norte-americano, de um sistema de “contabilidade social”, sendo esta a primeira proposta de sistematização de indicadores sociais referendada por um órgão governamental. Mais para o final da década de 60, foi criado um órgão nacional de pesquisa nos Estados Unidos, com o objetivo específico de apresentar anualmente um relatório

sobre as condições sociais do País, onde apareceu, pela primeira vez, a referência à quantificação da “qualidade de vida” da população.

Dessa maneira, apenas nos anos 60 e 70 é que o conceito de indicador social se generalizou e passou a ser aplicado em pesquisas de vários países ocidentais, em função, principalmente, do clima de intensa movimentação política e social da época, ou seja, ainda durante os “Anos de Ouro” do capitalismo. Mesmo com as altas taxas de crescimento econômico, características desse período, levantaram-se dúvidas quanto aos custos sociais acarretados pelo crescimento. Assim, ao menos nos países desenvolvidos, o debate sobre pobreza pública *versus* riqueza privada, como duas faces da mesma moeda, tornou-se corrente. Cunhou-se também a expressão “qualidade de vida” para designar não somente o acesso a bens materiais, mas a outros bens menos tangíveis, como justiça, participação política, conforto ambiental, etc. Questionava-se, portanto, a idéia da sociedade afluenta capitalista, em que “mais”, no sentido de consumo de bens materiais, deveria ser entendido automaticamente como um melhor padrão de vida (Noll; Zapf, 1994).

Percebe-se que, no ideário político dos anos 60 e 70, em países capitalistas avançados, predominava o pensamento socialdemocrata de intervenção social para o nivelamento da sociedade, o que levava à possibilidade de planejar e monitorar a economia e a sociedade, sem reproduzir o modelo socialista soviético. Nesse sentido, os indicadores sociais passaram a representar um instrumento de larga utilização para medir o bem-estar da população e a mudança social pretendida (Noll; Zapf, 1994).

De uma maneira geral, então, o desenvolvimento da pesquisa sobre indicadores sociais deve-se, sobretudo, à necessidade de informações para o planejamento e a execução de políticas públicas concernentes à melhoria da qualidade de vida, buscando-se dados que possam esclarecer, da forma mais precisa possível, a dinâmica de processos e as estruturas, os objetivos, as opiniões e os valores de cada sociedade específica. Se, no princípio, esses dados eram fundamentalmente de teor econômico — como o PIB *per capita*, por exemplo, para medir a renda média individual —, num segundo momento, foram incorporados dados sociais e estatísticos mais abrangentes, como os relativos à demografia, à saúde e à educação.

A década de 70 assistiu também ao crescente interesse das organizações internacionais governamentais ou intergovernamentais, como a Organização das Nações Unidas (ONU) e as organizações afiliadas a ela, em elaborar e analisar indicadores sociais, o que contribuiu para o estabelecimento de parâmetros para a comparação desses indicadores entre os diversos países membros da ONU.

Após o incremento da discussão e da construção de indicadores sociais nos anos 70, devido ao clima político propício, seguiu-se, nos anos 80, uma

fase de estagnação desse tipo de pesquisa social, em parte causada pelas críticas feitas por políticos conservadores ao modelo de Welfare State em vários dos países centrais do capitalismo.

A partir dos anos 90, contudo, vem ocorrendo uma revitalização do movimento de indicadores sociais, no qual se destaca a participação da ONU e de seus órgãos afiliados. Através da criação de comissões que realizam estudos e análises específicos, as Nações Unidas têm recomendado a adoção de indicadores para o monitoramento de políticas e ações sociais e ambientais nos países-membros, em conformidade com os diversos acordos e pactos estabelecidos na série de grandes conferências internacionais e de cúpula promovidas pela ONU, como a Conferência Rio-92 sobre meio ambiente e desenvolvimento e a reunião de cúpula sobre desenvolvimento social em Copenhague, em 1995 (Santagada, 2004).

Por outro lado, a abordagem atual de uso dos indicadores não se coloca tanto no sentido de intervenção unilateral do governo para as transformações, porém no de esclarecer a sociedade e proceder a um monitoramento da mudança social efetuada pela própria coletividade, no que se poderia aproximar do conceito de “modernização reflexiva” delineado por Anthony Giddens e Ulrich Beck.<sup>5</sup> As novas propostas de pesquisa sobre indicadores evidenciam também que é importante que não se opere apenas com indicadores do tipo objetivo (referindo-se mais a dados concretos, como taxa de alfabetização, taxa de mortalidade infantil, etc.) ou, ao contrário, somente com os de caráter subjetivo (os que enfatizam a avaliação individual sobre fatos sociais), mas, sim, com uma combinação dos dois (Noll; Zapf, 1994).

Em resumo, pode-se dizer que os indicadores sociais tiveram sua etapa de fundação nos anos 60, a de crescimento nos anos 70 e a de estagnação nos 80. Dos anos 90 em diante, observa-se uma retomada da investigação sobre o tema, porém em outras bases. A reconsideração sobre conceitos de bem-estar e qualidade de vida, ligados agora a uma visão ecológica, ou seja, integrando as dimensões social, econômica e ambiental do desenvolvimento sustentável, é uma das tendências fortes que têm despontado no cenário da pesquisa sobre indicadores.

---

<sup>5</sup> A reflexividade social é explicada por Giddens como “(...) o uso de informações sobre as condições de atividade como um meio de reordenar e redefinir regularmente o que essa atividade é” (Giddens, 1996, p.101). Assim sendo, a reflexividade diz respeito à capacidade das pessoas de tomarem decisões, levando-se em conta as transformações das estruturas.

### **3 - Qualidade de vida e qualidade ambiental: como medi-las?**

Neste item, reúnem-se algumas definições sobre qualidade de vida e qualidade ambiental, na tentativa de se apontarem critérios para a determinação de indicadores socioeconômico-ambientais.

A discussão sobre a essência da “boa vida” para o ser humano é antiga, podendo-se encontrar essa referência em Aristóteles; em argumento contrário à visão do senso comum de que a “boa vida” é aquela que inclui prazer, honra e riqueza, o filósofo reforçou a idéia de que o completo bem-estar humano somente é alcançado quando a vida tem um propósito ou função, que, ele sugere, seja a atividade racional plena ou perfeita (Megone, 1990).

A noção atual de qualidade de vida pode estar associada a diversas visões, podendo-se pensá-la em termos absolutos ou relativos. Assim, o que é essencial para uma boa qualidade de vida em um país ou em uma região pode não ser em outra. Observa-se, contudo, um esforço no sentido de identificar certos fatores básicos para poder se chegar a um denominador comum no que tange a condições universais mínimas de vida. Esses fatores são usualmente incluídos na montagem de indicadores sociais com os quais se pretende avaliar padrões de vida em diferentes países, tendo como exemplo mais conhecido o Índice de Desenvolvimento Humano das Nações Unidas.

De acordo com a ONU, a qualidade de vida está relacionada à satisfação do cidadão, abrangendo o acesso e a garantia de atendimento a serviços de saúde e de educação, bem como à alimentação, ao trabalho, à segurança e à participação na comunidade. Assim, nessa acepção, a “qualidade de vida” é entendida como um bem ou um produto essencial à satisfação das necessidades de um indivíduo ou de uma coletividade. A idéia de necessidade, como exigência inevitável e imprescindível, no entanto, não se restringe a uma dimensão estritamente econômica, abarcando, efetivamente, tanto itens tangíveis como não tangíveis (Ferreira, 1995).

Por sua vez, na avaliação da qualidade socioambiental, considera-se a gravidade dos problemas ambientais existentes conforme o impacto que tal problema tenha sobre a saúde da população e de acordo com o grau de dano que ele possa trazer no sentido de agravar o esgotamento de recursos naturais, essenciais para uma biosfera sustentável (Hardoy; Satterthwaite, 1990).

Para Gallopín (1982), a qualidade ambiental é definida com base na análise do ambiente humano, ou seja, em função da qualidade de vida dos seres humanos. Como o autor ressalta, convém distinguir entre os componentes objetivos e subjetivos da qualidade ambiental, em termos respectivos de: qualidade ambiental estimada, isto é, a avaliação das condições ambientais baseada em juízos de

valor intersubjetivos; e qualidade ambiental percebida, relativa à avaliação subjetiva da qualidade ambiental efetuada pelos indivíduos.

Guimarães (1984) reforça essa idéia de que as percepções sobre o meio ambiente dificilmente podem ser captadas somente através da análise de medidas estritamente objetivas, coletadas à revelia das experiências e das visões dos indivíduos afetados. Na sua concepção, o recorte subjetivo, através dos depoimentos da população, constitui-se, portanto, em um elemento imprescindível para a determinação de prioridades referentes à qualidade ambiental, que não prescinde, contudo, de estatísticas e de outros dados quantitativos na avaliação socioambiental.

Entretanto, para prevenir e minimizar problemas socioambientais, Vieira (1992) sugere que se estimule a pesquisa de indicadores de qualidade socioambiental considerados compatíveis com uma abordagem estrutural das causas da problemática ambiental.

Sachs (1986) sugere a pesquisa e a utilização de novos indicadores socioeconômicos e ambientais, com maior alcance do que os tradicionais indicadores econômicos, que possibilitem determinar a taxa de exploração da natureza decorrente das atividades humanas e o grau de normalidade dos ciclos ecológicos de renovação dos recursos.

A construção de indicadores e índices que levem em conta a problemática ambiental está relacionada com as concepções mais atuais sobre qualidade de vida e bem-estar, que abrangem itens como a qualidade do ar e da água para consumo humano e a preservação das chamadas “amenidades ambientais”, como as paisagens naturais. Por outro lado, pensando-se em termos de concepção e execução de políticas econômicas, torna-se cada vez mais importante e urgente ter-se o parâmetro da limitação dos estoques de recursos naturais que servem como insumos de produção, além de se contabilizarem e internalizarem os custos referentes à poluição causada pelas atividades produtivas.

Nesse sentido, como assinala De Carlo (1999), faz-se necessária a incorporação da dimensão ambiental no sistema de informações estatísticas do País. A existência desses sistemas, integrando aspectos econômicos e ambientais, contribui para o monitoramento e a avaliação do grau de sustentabilidade dos padrões de desenvolvimento. Sua utilização ocorre tanto para o controle do uso dos recursos naturais e preservação dos ecossistemas no País, como para registrar os efeitos ambientais das atividades econômicas e os efeitos econômicos das políticas ambientais. Além disso, essas informações econômico-ambientais podem ter um papel fundamental para a modificação das percepções da população sobre o estilo de desenvolvimento vigente, influenciando a opinião pública e os planejadores sobre a relevância da preservação do meio ambiente.

O surgimento de propostas para a criação de indicadores ambientais ou de sustentabilidade tem se dado desde o final da década de 80, tendo em comum a meta de fornecer subsídios para a formulação de políticas públicas e processos de tomada de decisão no setor público ou no privado, bem como a de dar consistência e funcionalidade ao conceito de sustentabilidade. Assim sendo, as tentativas de construção desse tipo de indicadores seguem três vertentes: a biocêntrica — consistindo em indicadores biológicos, físico-químicos ou energéticos de equilíbrio ecológico dos ecossistemas —; a econômica — abrangendo avaliações monetárias do capital natural e do uso dos recursos naturais —; e uma terceira, que combina aspectos do ecossistema natural com aspectos relativos ao sistema econômico e da qualidade de vida humana, aproximando-se mais da idéia de índices de sustentabilidade (Braga; Freitas; Duarte, 2002).

É interessante observar que, sendo um processo relativamente recente, a construção de indicadores com a dimensão ambiental tem passado por diversas tentativas de adequação para se poder chegar a um refinamento metodológico, sendo que várias questões relevantes ainda se colocam para os pesquisadores que atuam na sua elaboração. Uma delas diz respeito à ponderação dos componentes e dos indicadores para a construção de índices, que se traduz na decisão sobre o que tem mais ou menos importância na determinação da sustentabilidade.

## **4 - Comentários finais**

No decorrer deste texto, procurou-se evidenciar aspectos relativos à construção de indicadores como instrumentos para medir a qualidade de vida e a qualidade ambiental. No caso específico dos indicadores socioambientais, estes vêm aos poucos sendo incorporados nas análises sobre bem-estar da população.

A introdução da problemática ambiental nos sistemas nacionais e internacionais de indicadores é de extrema importância para a análise dos processos atuais de desenvolvimento, além de proporcionar elementos essenciais para a elaboração de projetos e políticas públicas. Nesse sentido, requer-se o aprofundamento de pesquisa que leve à obtenção das variáveis e dos dados adequados para se chegar à elaboração sistematizada de indicadores que integrem as dimensões social, econômica e ambiental, como uma das formas possíveis de contraposição às situações de risco ao meio ambiente.

## Referências

BRAGA, Tânia Moreira; FREITAS, Ana Paula Gonçalves de; DUARTE, Gabriela de Souza. Índices de sustentabilidade urbana. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM MEIO AMBIENTE E SOCIEDADE, 1., Indaiatuba, 2002. **Anais...** São Paulo: ANPPAS, 2002.

CARVALHO, Paulo Gonzaga Mibielli. **Potencial poluidor e intensidade do consumo de energia elétrica** — a construção de indicadores ambientais a partir da PIM-PF (IBGE). In: ENCONTRO NACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA, 4., Belém do Pará, 2001. **Anais...** Campinas: ECOECO, 2001.

DE CARLO, Sandra. **Meio ambiente: sua integração nos sistemas de informações estatísticas**. Rio de Janeiro: IBGE, 1999. (Textos para discussão, n. 96.)

ELY, Aloísio. **Desenvolvimento sustentado**. Porto Alegre: FEPLAM, 1992.

FERREIRA, Frederico P. M. **Qualidade de vida e seu conceito** — uma análise crítica. (S. l.: s. n., 1995). (Mimeo).

GALLOPÍN, Gilberto C. El ambiente urbano y la planificación ambiental. In: CLACSO; CIFCA. (Ed.). **Medio ambiente y urbanización**. Buenos Aires: CLACSO/CIFCA, 1982.

GIDDENS, Anthony. **Para além da esquerda e da direita**. São Paulo: UNESP, 1996.

GUIMARÃES, Roberto Pereira. Ecopolítica em áreas urbanas: a dimensão política dos indicadores de qualidade ambiental. In: SOUZA, Amaury (Org.). **Qualidade de vida urbana**. Rio de Janeiro: Zahar, 1984. (Debates Urbanos, n. 7).

HARDOY, Jorge Enrique; SATTERTHWAITTE, David. Problemas ambientales en ciudades del Tercer Mundo: es éste un problema mundial que no es tomado en cuenta? **Medio Ambiente y Urbanización**, Buenos Aires, IIED, v. 31, n. 8, p. 3-12, jun. 1990.

JANNUZZI, Paulo de Martino; GRACIOSO, Luciana de Souza. Produção e disseminação da produção estatística — agências estaduais no Brasil. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, SEADE, v. 16, n. 3 p. 92-103, 2002.

MEGONE, C. B. The quality of life: starting from Aristotle. In: BALDWIN, Sally; GODFREY, Christine; PROPPER, Carol (Org.). **Quality of life — perspectives and policies**. London: Routledge, 1990.

NOLL, Heinz-Herbert; ZAPF, Wolfgang. Social indicators research: societal monitoring and social reporting. In: BORG, Ingwer; MOHLER, Peter (Org.). **Trends and perspectives in empirical social research**. Berlin: Walter de Gruyter, 1994.

OBSERVATÓRIO DE SUSTENTABILIDADE E QUALIDADE DE VIDA. **Conceitos relacionados**: indicadores. Disponível em: <http://www.sustentabilidade.org.br>  
Acesso em: 6 nov. 2004.

SACHS, Ignacy. **Ecodesenvolvimento**: crescer sem destruir. São Paulo: Vértice, 1986. (Terra dos homens, 1).

SANTAGADA, Salvatore. **Indicadores sociais**: uma primeira abordagem social e histórica. Porto Alegre: IFCH/UFRGS, 2004. (Trabalho apresentado no Curso de Extensão em Indicadores Sociais e Políticas Públicas).

SCHRADER, Achim. **Métodos de pesquisa social empírica e indicadores sociais**. Porto Alegre: UFRGS, 2002.

VIEIRA, Paulo Freire. A problemática ambiental e as Ciências Sociais no Brasil (1980-1990): mapeamento preliminar e avaliação crítica da produção acadêmica. **BIB**: Boletim Informativo e Bibliográfico de Ciências Sociais, Rio de Janeiro, ANPOCS, n. 33, p. 3-32, 1. sem. 1992.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Our common future**. Oxford: Oxford University, 1987.

YOUNG, Carlos Eduardo Frickmann; LUSTOSA, Maria Cecília Junqueira. Meio ambiente e competitividade na indústria brasileira. **Revista de Economia Contemporânea**, n. 5, esp., p. 231-259, 2001. Disponível em: <http://www.ie.ufrj.br/gema/pdfs/art10YoungLustosa.pdf> Acesso em: 10 jun. 2003.

# INDICADORES DO POTENCIAL POLUIDOR DAS ATIVIDADES INDUSTRIAIS NO RIO GRANDE DO SUL: UMA CONTRIBUIÇÃO INICIAL

---

Clitia Helena Backx Martins\*  
Maria Lúcia Bernardes Coelho Silva\*\*  
Naia Oliveira\*\*\*  
Rafael Bernardini Santos\*\*\*\*

## 1 - Introdução

A importância das pesquisas que levam à construção de indicadores de sustentabilidade reside na capacidade de tentar responder a novas questões que vêm emergindo nas áreas ambiental, social e econômica.

Nesse contexto, alguns autores, dentre eles Jannuzzi e Gracioso (2002), apontam a existência de lacunas em relação a informações para o planejamento público e para o diagnóstico social, em especial nas temáticas referentes a meio ambiente, qualidade de vida e pobreza. Com relação ao tema **recursos naturais e meio ambiente**, considera-se que ele não está ainda suficientemente coberto nos sistemas estaduais de estatísticas, o que se explica, em parte, pelas carências estruturais e organizacionais dos órgãos públicos em cada estado brasileiro, bem como de referenciais teórico-analíticos.

Entretanto, conforme Senra, citado em Jannuzzi (2002), os institutos brasileiros de estatística têm-se aberto às novas demandas trazidas por usuários de informações e, ao mesmo tempo, têm-se mostrado mais pró-ativos na criação e na distribuição de novos produtos.

Alinhada a essa posição, a Fundação de Economia e Estatística (FEE), juntamente com a Fundação Estadual de Proteção Ambiental (Fepam), ambos

---

\* Economista da FEE e Professora da PUCRS.

\*\* Engenheira Química da Fepam.

\*\*\* Socióloga da FEE.

\*\*\*\* Estatístico da FEE.

órgãos do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, elaborou o Índice de Dependência das Atividades Potencialmente Poluidoras da Indústria (*Indapp-I*) e o Índice de Potencial Poluidor da Indústria (*Inpp-I*) para os municípios gaúchos, para 2001, lidando com duas das dimensões da sustentabilidade: a econômica e a ambiental. Trata-se de um primeiro esforço para contribuir para um sistema de informações periódicas que incorpore dados ambientais aos já tradicionais levantamentos econômicos e sociais, fornecendo subsídios para processos decisórios das gestões pública e privada.

O presente artigo compõe-se da **Metodologia** para a construção dos índices dos principais enfoques da análise, com recortes de cunho geográfico e político-administrativo, e das **Considerações finais**, com perspectivas de aprofundamento no sentido de criação de indicadores e de índices de sustentabilidade.

## 2 - Metodologia

Com o objetivo de construir o Índice de Potencial Poluidor da Indústria, fez-se mister, primeiramente, a elaboração dos indicadores de potencial poluidor (PP) da indústria, do Índice de Dependência das Atividades Potencialmente Poluidoras da Indústria e do Índice do Valor Adicionado Bruto da Indústria (*IVAB-I*), conforme descrito a seguir.

### 2.1 - Indicadores de potencial poluidor da indústria

Os indicadores de potencial poluidor da indústria consistem nos percentuais da produção industrial por nível de potencial poluidor (alto, médio e baixo). Estes foram calculados para cinco categorias de unidades geográficas — municípios, Conselhos Regionais de Desenvolvimento (Coredes), aglomerados urbanos, regiões hidrográficas e Estado — para o ano de 2001. São inspirados nos indicadores de potencial poluidor elaborados por Carvalho (2001) e Carvalho e Ferreira (1992), com uma metodologia distinta.

Apresentar-se-á, agora, a seqüência de passos metodológicos seguidos até a obtenção desses indicadores.

### **2.1.1 - Classes da Classificação Nacional das Atividades Econômicas (CNAE) quanto ao potencial poluidor**

O primeiro passo consistiu em qualificar, quanto ao potencial poluidor, as 281 Classes<sup>1</sup> da indústria na Classificação Nacional das Atividades Econômicas da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (IBGE, 2004). Para fazê-lo, adotou-se a classificação de potencial poluidor das atividades econômicas utilizadas pela Fepam, no enquadramento dos empreendimentos para fins de licenciamento ambiental (FEPAM-RS, 2004).

Essa classificação tem origem em estudo de Perrit (1981), que fornece, de forma qualitativa, a potencialidade poluidora segundo cinco parâmetros de poluição hídrica e de poluição atmosférica relativos às diferentes tipologias industriais do IBGE à época, pressupondo-se que cada tipo apresenta uma produção média e tecnologia convencional. 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.

Posteriormente, a Fepam uniu essas duas classificações, inserindo também um terceiro elemento, relativo aos efeitos dos resíduos sólidos, e associando a cada atividade econômica um grau de potencial poluidor (alto, médio ou baixo). Essa junção foi feita tomando-se, predominantemente, uma posição conservadora, ao se agregarem em apenas uma as potencialidades poluidoras hídrica, atmosférica e de resíduos sólidos.

A classificação do potencial poluidor das atividades reflete o comportamento médio quanto ao risco de comprometimento no ambiente. A utilização da classificação de potencial poluidor de atividade não considera o porte do empreendimento, o grau de avanço tecnológico específico ou dos equipamentos de controle adotados. Outro fator limitante é o fato de essa informação não ser desagregada por tipo de poluição ou poluente.

Vale ressaltar que, ao se efetuar a compatibilização da CNAE com a classificação da Fepam, elas não se ajustaram de forma perfeita, havendo situações em que uma classe de atividade econômica da CNAE correspondia a mais de uma atividade econômica da Fepam. Nesses casos, sempre se optou por classificar a atividade com o potencial poluidor mais alto das atividades econômicas correspondentes na classificação da Fepam. A Tabela 1 fornece um resumo, por Divisões da CNAE, das classificações feitas.

---

<sup>1</sup> A Classe da CNAE 14.22-2 — Extração e refino de sal marinho e sal-gema — foi desconsiderada, pois há incompatibilidade desta com a classificação da Fepam.

Tabela 1

## Divisões e número de classes da CNAE

DIVISÕES DA CNAE	NÚMERO DE CLASSES DA CNAE			Total
	Potencial Poluidor			
	Alto	Médio	Baixo	
10 - Extração de carvão mineral .....	1	0	0	1
11 - Extração de petróleo e serviços correlatos .....	2	0	0	2
13 - Extração de minerais metálicos .....	7	0	0	7
14 - Extração de minerais não-metálicos .....	3	0	0	3
15 - Fabricação de produtos alimentícios e bebidas .....	18	17	1	36
16 - Fabricação de produtos do fumo .....	0	1	0	1
17 - Fabricação de produtos têxteis .....	13	0	7	20
18 - Confeção de artigos do vestuário e acessórios ....	1	2	2	5
19 - Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados .....	1	6	0	7
20 - Fabricação de produtos de madeira .....	0	4	1	5
21 - Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	3	5	0	8
22 - Edição, impressão e reprodução de gravações .....	0	8	4	12
23 - Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool .....	4	0	0	4
24 - Fabricação de produtos químicos .....	29	5	0	34
25 - Fabricação de artigos de borracha e plástico .....	1	2	3	6
26 - Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	4	6	1	11
27 - Metalurgia básica .....	12	0	0	12
28 - Fabricação de produtos de metal, exclusive máquinas e equipamentos .....	14	3	0	17
29 - Fabricação de máquinas e equipamentos .....	28	0	0	28
30 - Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática .....	4	0	0	4
31 - Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos .....	11	3	0	14
32 - Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações .....	0	3	1	4
33 - Fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios .....	0	5	0	5
34 - Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias .....	10	1	0	11
35 - Fabricação de outros equipamentos de transporte	8	2	0	10
36 - Fabricação de móveis e indústrias diversas .....	5	7	0	12
37 - Reciclagem .....	0	0	2	2
<b>TOTAL</b> .....	<b>179</b>	<b>80</b>	<b>22</b>	<b>281</b>

FONTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE. Comissão Nacional de Classificação. CNAE/CNAE-Fiscal 1.0. Disponível em:

<http://www.cnae.ibge.gov.br/cgi-bin/cnae-prd.dll/html>

### **2.1.2 - Obtenção do valor da produção industrial**

Para medir a produção industrial, utilizou-se o seu Valor Adicionado Bruto (VAB). O Produto Interno Bruto (PIB) industrial não foi usado, pois, em nível setorial, calcula-se apenas o VAB. Não obstante, não há desvantagens em utilizar o VAB ao invés do PIB, visto que eles são muito próximos em valor, devido à similaridade dos conceitos medidos por um e outro.

O VAB mede a produção a preços do produtor (produção total menos consumos intermediários), enquanto o PIB reflete o mesmo conceito a preços de mercado. Assim, a única diferença entre ambos está no cômputo dos impostos indiretos e dos subsídios; ou seja, o PIB é igual à produção, mais impostos indiretos, menos subsídios. Justifica-se, dessa maneira, o cálculo apenas do VAB quando se trata de setores, uma vez que se valoram os impostos e os subsídios somente para o agregado da economia. O VAB industrial dos municípios e do Estado é calculado pela FEE (FEE, 2004). O VAB industrial das demais unidades geográficas (Coredes, regiões hidrográficas e aglomerados urbanos) é obtido por agregação dos valores dos municípios que os compõem.

Por fim, o índice do VAB por unidade geográfica é obtido tomando-se o valor do Estado em 2001 como base.

### **2.1.3 - Obtenção da produção industrial por classe da CNAE**

O valor da produção industrial, em cada unidade geográfica, foi rateado segundo as Classes (agregação em cinco dígitos) da CNAE. Utilizaram-se, como variáveis de rateio, as saídas contábeis totais e o Valor Adicionado Fiscal (VAF)<sup>2</sup> das classes de atividade econômica industrial em cada unidade geográfica.

A variável mais correta para se executar esse rateio seria o faturamento total de cada classe de atividade econômica por unidade geográfica. No entanto, essa variável é pouco confiável do ponto de vista estatístico, pois pode haver grandes variações de um ano para o outro em uma determinada classe de atividade econômica. Em vista disso, utilizou-se a variável saídas contábeis totais (de cada classe de atividade econômica por unidade geográfica), por ter um comportamento semelhante ao do faturamento total e por ser mais confiável em função dos critérios aludidos acima. Ainda assim, essa variável apresentava algumas discrepâncias de valor de um ano para o outro.

Em vista disso, usou-se o VAF (considerado confiável) como variável de controle para corrigir discrepâncias nas saídas contábeis totais. Em situações

---

<sup>2</sup> Dados fornecidos para a FEE pela Secretaria da Fazenda do Estado do Rio Grande do Sul.

em que as saídas contábeis totais apresentassem valor inferior ao do VAF, elas tinham seus valores igualados ao VAF (uma vez que este não pode superar as saídas contábeis totais). Esse procedimento corrigiu boa parte das discrepâncias, e as restantes não foram alteradas, já que não se pôde definir se as grandes variações realmente haviam ocorrido, ou se eram originadas por algum tipo de erro desconhecido. Todavia essas situações foram raras.

#### **2.1.4 - Obtenção dos indicadores de potencial poluidor**

Uma vez qualificadas as Classes da CNAE da indústria, de acordo com o seu potencial poluidor, e obtidos os valores de produção industrial das mesmas por unidade geográfica, tornou-se simples o cálculo dos indicadores de potencial poluidor, como definidos anteriormente.

#### **2.1.5 - Ajustes metodológicos adicionais**

Utilizaram-se os dados de 2001 referentes às saídas contábeis totais e ao VAF, imprescindíveis no cômputo dos indicadores, visto que as informações de 2002 ainda não haviam sido criticadas.

Quanto às regiões hidrográficas, que também tiveram os indicadores de potencial poluidor calculados, procedeu-se a alguns ajustes relativos aos municípios pertencentes às mesmas, pois alguns municípios possuem área em mais de uma das regiões. Definiu-se, nesse caso, de acordo com a localização da sede municipal e com a maior percentagem de território do município na área de drenagem da região hidrográfica escolhida. As exceções são: (a) os municípios em que a sede e a área do território estão igualmente distribuídas em mais de uma região hidrográfica e que foram, assim, incluídos aleatoriamente em uma determinada região hidrográfica — trata-se dos Municípios de Cruz Alta e Carazinho, incluídos na região hidrográfica do Uruguai; de Passo Fundo, na região do Guaíba; e de Encruzilhada do Sul, na região da Bacia Litorânea; (b) os municípios em que a classificação se mostrava inconsistente, devido ao fato de que estes ficavam isolados de suas respectivas regiões hidrográficas, provocando o efeito visual de “ilhas” no mapa das regiões hidrográficas — foram os casos do Município de São José dos Ausentes, que foi realocado da região hidrográfica do Uruguai para a do Guaíba, e do Município de Lavras do Sul, da região hidrográfica da Bacia Litorânea para a do Uruguai.

## 2.2 - Índice de Dependência das Atividades Potencialmente Poluidoras da Indústria

O Índice de Dependência das Atividades Potencialmente Poluidoras da Indústria foi elaborado para possibilitar a diferenciação entre unidades geográficas com indicadores de potencial poluidor muito próximos. Essa necessidade se evidenciou quando da tentativa de analisar os Municípios de Santa Cruz do Sul e Novo Hamburgo. Ao tentar se estabelecer qual município estaria em uma situação melhor quanto ao potencial poluidor, chegou-se a um impasse. Santa Cruz do Sul possuía o menor percentual de alto potencial poluidor, porém Novo Hamburgo apresentava um maior percentual de baixo potencial poluidor. Qual estaria em melhor situação? Para resolver essa questão e outras semelhantes, elaborou-se **um único índice**, com o qual fosse possível ordenar os municípios segundo a sua dependência das atividades potencialmente poluidoras.

Para resolver o dilema apontado acima, a princípio, necessitar-se-ia de um instrumento que apontasse o nível de concentração da produção industrial nas classes de potencial poluidor, ou seja, um índice que aferisse a concentração da produção nessas classes. Num primeiro momento, pensou-se em utilizar algum dos índices clássicos de concentração, como, por exemplo, os índices de Hirschman-Herfindahl, Portocarreiro, Rosenbluth ou a entropia, bem detalhados em Hoffmann (1998) e Souza (1977). Esses índices são tradicionalmente utilizados em estudos de concentração industrial e podem ser aplicados tanto para medir a concentração de um setor específico da indústria (utilizando dados de produção de cada empresa por exemplo), quanto para a concentração da indústria como um todo (utilizando dados de produção de seus subsetores por exemplo); ou mesmo em análises de concentração espacial (utilizando dados de produção de unidades geográficas por exemplo).

No entanto, para alcançar o objetivo proposto, a concentração não poderia ser mensurada exatamente da forma como descrita nos exemplos acima. Nenhum dos índices anteriormente citados possuía a característica desejada: medir a concentração da produção industrial **orientada segundo os níveis das classes** de potencial poluidor das atividades econômicas da mesma. Ou seja, mensurar, além do nível de concentração, a direção em que esta se dá, se no sentido das classes com mais alto ou mais baixo potencial poluidor. Com esse objetivo traçado, construiu-se o *Indapp-I*, inspirado nos conceitos dos índices clássicos de concentração descritos acima, acrescentando-se a caracterização da direção dessa concentração.

Apresentar-se-á, agora, de forma genérica, a seqüência de passos metodológicos seguidos na elaboração desse índice de concentração orientado. Posteriormente, este foi utilizado com as variáveis de potencial poluidor das

atividades económicas da indústria e com o Valor Adicionado Bruto destas, a fim de se obter o *Indapp-I*.

### 2.2.1 - Obtenção do índice de concentração orientado

Primeiramente, foi necessário definir as duas variáveis com as quais se desejava trabalhar, quais sejam: a variável da qual se obteria a concentração orientada (o Valor Adicionado Bruto da indústria) e a variável que daria a direção dessa concentração (o potencial poluidor). Nos índices clássicos de concentração, esta última variável era sempre nominal (uma vez que não se necessitava de uma orientação para o cálculo da concentração). Exemplos dessas variáveis nominais foram descritos anteriormente (empresas de um determinado setor da indústria, unidades geográficas de uma determinada região, etc.). No presente desenvolvimento, no entanto, necessitava-se de uma variável mensurada em nível ordinal (o potencial poluidor), justamente para que a direção em que se calcularia a concentração fosse dada.

Definidas as duas variáveis com as quais se trabalharia — **a variável de concentração** (o Valor Adicionado Bruto da indústria) e **a variável de direção** (o potencial poluidor) —, tomou-se dos índices clássicos, citados anteriormente, o objeto de cálculo do pretendido índice de concentração orientado: a participação da variável de concentração nas classes da variável de direção, que é definida da seguinte forma

$$y_i = \frac{x_i}{\sum_{j=1}^k x_j} \quad (1)$$

onde

$y_i$  é a participação de  $X$  na classe  $z_i$ ;

$X$  é a variável na qual a concentração será computada, ou seja, a variável de concentração;

$Z$  é a variável de direção, que é mensurada, minimamente, em nível ordinal, possuindo, assim,  $k$  classes ( $z_1, z_2, \dots, z_k$ ), as quais estão ordenadas segundo o seu nível de grandeza, de forma que a primeira classe indique a classe de mais alto nível e a classe  $k$  indique a classe de mais baixo nível;

$X(z_i) = x_i$  é a função que define os valores de  $X$  nas  $k$  classes de  $Z$ .

Pretendia-se que esse novo índice tivesse valor máximo quando toda a concentração se desse na classe de mais alto nível da variável de direção. E,

de forma análoga, que tivesse valor mínimo quando toda concentração se desse na classe de mais baixo nível da variável de direção.

Inspirado no Índice de Gini, que toma as diferenças entre todas as observações da variável em estudo para efetuar o cálculo de seu índice de desigualdade, computaram-se todas as diferenças do tipo expresso em (2) abaixo. Ou seja, todas as diferenças entre as participações da variável de concentração nas classes da variável de direção, que atendessem à seguinte lei: são computadas somente diferenças de participação de uma classe mais alta para uma classe mais baixa da variável de direção. E é justamente essa regra **que introduz o caráter de orientação na formulação do índice** e que faz atender às pretensões citadas no parágrafo anterior.

$$(y_i - y_j), \text{ com } i, j \in C \text{ e com } i < j \quad (2)$$

onde

$C = \{1, 2, \dots, k\}$  é o conjunto dos índices das classes de  $Z$ .

Assim, a situação em que essas diferenças atingissem os maiores valores possíveis de forma simultânea indicaria concentração completa na classe de mais alto nível da variável de direção. E, de forma análoga, quando essas diferenças atingissem, simultaneamente, os menores valores possíveis, haveria concentração completa na classe de mais baixo nível da variável de direção.

Pretendia-se também que, quando essas diferenças fossem, simultaneamente, as maiores possíveis, o índice construído atingisse seu valor máximo e, quando menores possíveis, o índice atingisse seu valor mínimo. Fez-se mister, então, escolher uma função que agregasse essas diferenças de tal forma que os pressupostos delineados fossem atendidos. A soma seria uma função que poderia ser usada para a construção do índice. No entanto, como se percebe em (3), essa função introduziria pesos diferenciados nas participações da variável de concentração na variável de direção quando agregadas.

$$\begin{aligned} I &= (y_1 - y_2) + \dots + (y_1 - y_k) + (y_2 - y_3) + \dots + (y_2 - y_k) + \dots + (y_{k-1} - y_k) = \\ I &= (k-1)y_1 + (k-3)y_2 + (k-5)y_3 + \dots + [k - (2k-1)]y_k = \\ I &= \sum_{i=1}^k (k-2i+1)y_i \end{aligned} \quad (3)$$

onde

$I$  é o índice de concentração orientado.

Em vista disso, optou-se pelo produto como função agregativa das diferenças, a fim de se compor o índice. Porém, como se tratava de diferenças de percentuais (participações), estas podem variar no intervalo  $[-1;1]$ , o que é uma inconveniência em se tratando de produtos, uma vez que não se poderia definir antecipadamente qual seria o sinal do resultado. Para garantir-se que as diferenças teriam sempre sinal positivo, somou-se uma constante a todas elas. Escolheu-se o número 2, o que se pode justificar de duas formas: primeiro, porque eliminaria os sinais negativos; e, segundo, porque faria com que as diferenças variassem no intervalo  $[1 ; 3]$ , o que é extremamente desejável em se tratando de produtos. O limite inferior desse intervalo traz benefícios ao cômputo do índice, uma vez que, quando as diferenças fossem mínimas, estas seriam iguais a 1, que é o elemento neutro da multiplicação. Ou seja, o índice não seria incrementado quando as diferenças fossem mínimas, tendo seu valor aumentado somente quando isso não acontecesse.

Todavia simplesmente se efetuar o produto dessas diferenças acrescidas de 2 afetaria a escala do índice. Em vista disso, optou-se por extrair a raiz  $C_k^2$  (a raiz  $n$ -ésima, onde  $n = C_k^2$ , o total de diferenças computadas) do resultado do produto, a fim de que a escala não fosse alterada. Dessa forma, chegou-se à seguinte expressão:

$$I = C_k^2 \sqrt[\{\forall i,j \in C | i > j\}]{\prod (y_i - y_j + 2)} \quad (4)$$

O índice acima definido possui as seguintes propriedades:

- a) atinge valor máximo quando há concentração completa na classe de maior nível da variável de direção, e esse valor é igual a

$$\text{Máx}(I) = C_k^2 \sqrt[3(k-1)2(C_k^2 - (k-1))]{\quad} \quad (5)$$

- b) atinge valor mínimo quando há concentração completa na classe de menor nível da variável de direção, e esse valor é igual a

$$\text{Min}(I) = C_k^2 \sqrt[1(k-1)2(C_k^2 - (k-1))]{\quad} \quad (6)$$

Porém, como se desejava que o índice variasse no tradicional e mais “amigável” intervalo de zero a um, aplicou-se a transformação linear (7) à sua expressão anterior (4). Essa transformação utiliza os valores máximo (5) e mínimo (6) da formulação anterior, a fim de alterar os seus limites de variação:

$$I = \frac{\left( \sqrt[k]{\prod_{\{i,j \in C | i > j\}} (y_i - y_j + 2)} \right) - \left( \sqrt[k]{I(k-1)2(C_k^2 - (k-1))} \right)}{\left( \sqrt[k]{3(k-1)2(C_k^2 - (k-1))} \right) - \left( \sqrt[k]{I(k-1)2(C_k^2 - (k-1))} \right)} \quad (7)$$

Dessa forma, obteve-se a expressão final do índice de concentração orientado, o qual varia no intervalo de zero a um, onde o valor de zero acontece quando a concentração se dá toda na classe mais baixa da variável de direção, e de um quando se dá na classe de maior nível.

### 2.2.2 - Obtenção do Índice de Dependência do Potencial Poluidor da Indústria (*Indapp-I*)

Utilizando o índice acima definido com as variáveis de potencial poluidor das atividades econômicas da indústria como variável de direção e o Valor Adicionado Bruto da indústria como variável de concentração, obtém-se o *Indapp-I*. Nessa contextualização, a variável de direção (o potencial poluidor) possui três ( $k = 3$ ) classes ordinais (alto, médio e baixo). Assim, a forma de cálculo do *Indapp* fica:

$$Indapp-I_{i,t} = \frac{\sqrt[3]{(y_{A,i,t} - y_{M,i,t} + 2)(y_{A,i,t} - y_{B,i,t} + 2)(y_{M,i,t} - y_{B,i,t} + 2)} - \sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{18} - \sqrt[3]{2}} \quad (8)$$

onde

- $y_{A,i,t}$  é a participação do VAB das atividades econômicas da indústria de alto potencial poluidor da unidade geográfica  $i$  no tempo  $t$ ;
- $y_{M,i,t}$  é a participação do VAB das atividades econômicas da indústria de médio potencial poluidor da unidade geográfica  $i$  no tempo  $t$ ;
- $y_{B,i,t}$  é a participação do VAB das atividades econômicas da indústria de baixo potencial poluidor da unidade geográfica  $i$  no tempo  $t$ ;

A Tabela 2 pode servir de guia para se compreender melhor os resultados fornecidos pelo *Indapp-I*. Nela, constam valores extremos e intermediários dos indicadores de potencial poluidor e o respectivo *Indapp-I* para unidades

geográficas fictícias. Com esses resultados, pode-se avaliar o critério analítico do índice, o qual não computa apenas o indicador de alto potencial poluidor, mas também o médio e o baixo, para que se possa indicar, com maior objetividade, que unidades geográficas estão em melhor ou pior situação quanto ao tema em estudo.

Tabela 2

Indicadores de potencial poluidor por nível, *Indapp-I* e ordem de classificação por unidades geográficas fictícias

UNIDADES GEOGRÁFICAS	INDICADORES DE POTENCIAL POLUIDOR (%)			<i>Indapp-I</i>	
	Alto	Médio	Baixo	Índice	Ordem
A	100	0	0	1,0000	1
B	70	20	10	0,8304	2
C	50	50	0	0,7796	3
D	70	10	20	0,7727	4
E	20	70	10	0,5554	5
F	33	33	33	0,5438	6
G	50	0	50	0,5126	7
H	10	70	10	0,4984	8
I	0	100	0	0,4095	9
J	0	50	50	0,2874	10
K	20	10	70	0,2792	11
L	10	20	70	0,2397	12
M	0	0	100	0,0000	13

FONTE: FEE/NIS.

### 2.3 - Índice de Potencial Poluidor da Indústria e Índice do Valor Adicionado Bruto da Indústria

O Índice de Potencial Poluidor da Indústria foi elaborado visando atender a uma lacuna de análise deixada pelo *Indapp-I*. Este mostra a dependência de uma determinada unidade geográfica quanto às atividades industriais potencialmente poluidoras, mas essa dependência não é indicada de forma absoluta, mas, sim, relativa. Por exemplo, dois municípios podem ser totalmente distintos quanto ao tamanho de sua produção industrial e, ainda assim, possuírem o mesmo *Indapp-I*, uma vez que, como esse é um índice relativo, esses dois municípios podem ter o mesmo nível de dependência das atividades industriais potencialmente poluidoras, sem, no entanto, terem o mesmo potencial poluidor.

Dessa forma, fez-se necessária a mensuração do tamanho da indústria, através do Índice do Valor Adicionado Bruto da Indústria, o qual é calculado como um número-índice tradicional com base igual ao valor do VAB do Estado em 2001, como é mostrado em (9):

$$IVAB-I_{i,t} = \frac{VAB-I_{i,t}}{VAB-I_{RS,2001}} \times 100 \quad (9)$$

onde

- $IVAB-I_{i,t}$  é o índice do Valor Adicionado Bruto da Indústria da unidade geográfica  $i$  no tempo  $t$ ;
- $VAB-I_{i,t}$  é o Valor Adicionado Bruto da Indústria da unidade geográfica  $i$  no tempo  $t$ ;
- $VAB-I_{RS,2001}$  é o Valor Adicionado Bruto da Indústria do Estado do Rio Grande do Sul no ano de 2001.

Assim, o  $Inpp-I$  foi obtido combinando-se o  $Indapp-I$  com o  $IVAB-I$ . Ou seja, construiu-se um índice que computasse, de forma conjunta, o tamanho da indústria com o nível de dependência das atividades industriais potencialmente poluidoras de uma determinada unidade geográfica. Esse cômputo consistiu no produto dos dois índices mencionados acima, como se mostra em (10):

$$Inpp-I_{i,t} = Indapp-I_{i,t} \times IVAB-I_{i,t} \quad (10)$$

onde

- $Inpp-I_{i,t}$  é o Índice de Potencial Poluidor da Indústria da unidade geográfica  $i$  no tempo  $t$ ;
- $Indapp-I_{i,t}$  é o Índice de Dependência do Potencial Poluidor da Indústria da unidade geográfica  $i$  no tempo  $t$ ;
- $IVAB-I_{i,t}$  é o índice do Valor Adicionado Bruto da Indústria da unidade geográfica  $i$  no tempo  $t$ .

Assim, obteve-se, de fato, uma medida do “tamanho” do potencial poluidor das atividades econômicas da indústria por unidade geográfica.

### 3 - Análise do Índice de Dependência das Atividades Potencialmente Poluidoras e do Índice de Potencial Poluidor da Indústria no Rio Grande do Sul — 2001

- A análise do *Indapp-I* e do *Inpp-I*<sup>3</sup> foi realizada a partir de dois enfoques:
- um enfoque geral, que contempla a realidade do Estado e de todos os municípios gaúchos, destacando-se aqueles que apresentam situações especiais referentes aos índices;
  - um enfoque que leva em consideração três divisões geográfico-político-administrativas, que são os Coredes, os aglomerados urbanos e as regiões hidrográficas do Estado.

#### 3.1 - Enfoque geral

A distribuição interna da produção industrial gaúcha entre atividades de alto, médio e baixo potencial poluidor apresenta um quadro em que 65% do VAB da indústria correspondem a atividades de alto PP; cerca de 30%, a médio PP; e aproximadamente 5%, a atividades de baixo PP. Em termos dos índices, observa-se que o *Indapp-I* para o Estado como um todo corresponde a 0,837719, enquanto o *Inpp-I* é, conseqüentemente, 83,771888, já que este último indicador reflete o peso da produção industrial (aqui, no caso, 100% do VAB) multiplicado pelo *Indapp-I* respectivo.

Verifica-se que, em quatro municípios gaúchos, o *Indapp-I* é igual a 1 — Arroio do Padre, Barão do Triunfo, Boa Vista do Cadeado e Canudos do Vale —, o que significa que toda a sua atividade industrial apresenta alto potencial poluidor. Contudo o VAB industrial desses quatro municípios é baixo, e portanto, sua contribuição para o VAB total do Estado é insignificante. Nesse sentido, o *Inpp-I* de cada um deles é, respectivamente, 0,000106 para Arroio do Padre; 0,000081 para Barão do Triunfo; 0,001880 para Boa Vista do Cadeado; e 0,000023 para Canudos do Vale.

Para situar os tipos de atividades industriais desses quatro municípios, de alto potencial poluidor, remete-se à classificação adotada, da CNAE-IBGE. Constata-se que, no Município de Arroio do Padre, a produção industrial corresponde à fabricação de tubos de ferro e aço e a abate de reses e preparação de produtos de carnes; no Município de Barão do Triunfo, encontra-se a fabricação

<sup>3</sup> As tabelas referentes aos índices encontram-se no **Anexo**.

de esquadrias de metal; no Município de Boa Vista do Cadeado, a produção industrial concentra-se nas áreas de abate de reses e preparação de produtos de carne; por fim, em Canudos do Vale, as atividades industriais são a extração de pedra, areia ou argila, a fabricação de produtos químicos inorgânicos e a fabricação de máquinas e equipamentos para a agricultura e a avicultura e obtenção de produtos animais.

No outro extremo, dois municípios apresentam *Indapp-I* e *Inpp-I* igual a zero, o que significa que toda a sua atividade industrial apresenta baixo potencial poluidor. Estes consistem em Cerro Grande e Novo Tiradentes, ambos com atividades concentradas na confecção de peças do vestuário; porém é importante ressaltar que sua produção industrial é pouco significativa no contexto estadual.

Por outro lado, ordenando através do *Inpp-I*, verifica-se que os cinco municípios no limite superior (que contribuem mais fortemente para o VAB industrial gaúcho) são:

- Canoas, que, no *Indapp-I*, se coloca em 35º lugar (0,980690) e, por seu peso industrial no Rio Grande do Sul, apresenta o maior *Inpp-I*, correspondente a 11,358577;
- Triunfo, com *Indapp-I* de 0,999582 e *Inpp-I* equivalente a 7,326983;
- Caxias do Sul, com *Indapp-I* de 0,864335 e *Inpp-I* de 7,106384;
- Porto Alegre, com *Indapp-I* de 0,829360 e *Inpp-I* igual a 5,966837; e
- Rio Grande, com *Indapp-I* de 0,998468 e *Inpp-I* de 4,078171.

Fazendo o detalhamento das atividades industriais predominantes em cada um desses municípios, tem-se, no caso de Canoas, uma produção industrial baseada, principalmente, nos ramos ligados à produção de óleos vegetais em bruto, no refino de petróleo, na fabricação de máquinas e aparelhos de refrigeração e ventilação de uso industrial, na fabricação de tratores agrícolas e na fabricação de peças e acessórios para o sistema motor.

Em Triunfo, elas correspondem à fabricação de produtos petroquímicos básicos, à de resinas termoplásticas e à de elastômeros.

Já em Caxias, destaca-se a fabricação de caminhões e ônibus, de cabines, carrocerias e reboques para caminhão, de peças e acessórios para o sistema de freios e de peças e acessórios de metal para veículos automotores. Além dessas atividades, pode-se citar o abate de aves e de outros pequenos animais e a preparação de produtos de carne, a confecção de peças do vestuário e a fabricação de artefatos diversos de plástico.

Em Porto Alegre, predomina a fabricação de malte, cervejas e chopes, bem como de refrigerantes e refrescos; a fabricação de fertilizantes fosfatados, nitrogenados e potássicos; a fabricação de tubos de aço com costura, de peças e acessórios para os sistemas de marcha e transmissão e de aparelhos telefônicos, sistemas de intercomunicação e semelhantes; e moagem de trigo e fabricação de derivados.

No caso de Rio Grande, evidencia-se a produção de óleos vegetais em bruto, a fabricação de fertilizantes fosfatados, nitrogenados e potássicos e o refino de petróleo.

Por sua vez, entre os municípios gaúchos com VAB industrial igual ou superior a R\$ 100 milhões, os de mais baixo *Indapp-I*, ou seja, os menos dependentes de atividades potencialmente poluidoras, são Dois Irmãos, Santa Cruz do Sul, Nova Prata, Nova Hartz e Três Coroas.

Dois Irmãos, com *Indapp-I* de 0,413896 e *Inpp-I* de 0,405427, caracteriza-se por uma produção com ênfase na fabricação de laminados planos e tubulares plásticos, de baixo PP, e na fabricação de calçados de couro, com médio PP.

Santa Cruz do Sul, cujo *Indapp-I* é de 0,435891 e *Inpp-I* de 1,734364, tem produção predominante nos ramos da confecção de peças do vestuário, de baixo PP, e na fabricação de produtos do fumo, na de biscoitos e bolachas e na de artefatos diversos de borracha, todas com médio PP.

Já Nova Prata, com *Indapp-I* de 0,448195 e *Inpp-I* de 0,261958, tem como ramos dominantes na indústria a fabricação de artefatos diversos de plástico, de baixo PP, além da fabricação de artefatos diversos de borracha e a de sorvetes, de médio PP.

Nova Hartz, apresentando *Indapp-I* de 0,452464 e *Inpp-I* de 0,208062, concentra sua produção na fabricação de calçados de couro e na de outros artefatos de pastas, papel, papelão, cartolina e cartão, todas de médio PP.

Três Coroas, com *Indapp-I* de 0,457098 e *Inpp-I* de 0,218616, tem como destaque a fabricação de artefatos diversos de plástico, a de artefatos têxteis a partir de tecidos, não incluindo vestuário, de baixo PP, e a de calçados de couro, de calçados de outros materiais, de embalagens de papelão, e de artefatos de papel, papelão, cartolina e cartão para escritório, com médio PP.

Nessa análise dos municípios gaúchos com VAB industrial igual ou superior a R\$ 100 milhões, salientam-se três situações especiais quanto aos índices, referentes aos Municípios de Canoas, Triunfo e Santa Cruz do Sul.

Em Canoas, observa-se a combinação de maior *IVAB-I* do Rio Grande do Sul, com um alto *Indapp-I*, resultando no maior *Inpp-I* entre todos os municípios gaúchos. Já Triunfo apresenta o maior *Indapp-I* entre os municípios com VAB industrial igual ou superior a R\$ 100 milhões, ou seja, constitui-se no município com maior dependência das atividades potencialmente poluidoras, o que se combina com o terceiro maior *IVAB* entre todos os municípios do RS; assim sendo, o *Inpp-I* desse município é o segundo mais alto no Estado.

Por outro lado, Santa Cruz do Sul detém uma participação representativa na produção industrial do Estado como um todo, porém, em termos de *Indapp-I*, o município encontra-se em 375º lugar, com 0,435891, um dos mais baixos entre os municípios com forte participação industrial no Rio Grande do Sul. Observa-se, nesse sentido, que 95,8835% da atividade industrial de

Canoas tem PP alto, enquanto em Santa Cruz somente 3,0282% da atividade industrial tem alto PP.

### 3.2 - Enfoque da divisão político-administrativa

De acordo com esse enfoque, foram realizados três recortes, agrupando-se os municípios gaúchos que fazem parte de cada um dos Coredes, dos aglomerados urbanos e das regiões hidrográficas. Esses recortes se justificam como uma contribuição para o planejamento e para o processo de gestão integrada.

Com relação aos Coredes, observa-se que os dois com maior *Inpp-I* são o Vale do Rio dos Sinos (23,347340) e o Metropolitano Delta do Jacuí (20,751282). Os *Indapp-I* respectivos desses dois Coredes são 0,838874 e 0,912800. Chama atenção a classificação do potencial poluidor das atividades industriais entre esses dois Coredes. No caso do Vale do Rio dos Sinos, 65,33% das atividades apresentam alto PP; 30,24% têm médio PP; e 4,43% têm baixo PP. Por sua vez, no Corede Metropolitano Delta do Jacuí, há uma maior concentração no alto PP, ou seja, 82,42%, havendo no médio PP 13,42%; e no baixo PP, 4,16%.

O Corede com mais alto *Indapp-I* é o Alto Jacuí (0,945111), com *Inpp-I* de 0,604700, e o mais baixo é o do Vale do Rio Pardo (0,469781), com *Inpp-I* de 2,784092.

Nos aglomerados urbanos do RS, ressalta-se a aglomeração urbana do sul, que apresenta o mais alto *Indapp-I* entre os quatro aglomerados (0,931008). Isso se dá, em parte, pela composição dessa aglomeração, que inclui os Municípios de Arroio do Padre e Rio Grande, ambos com alto *Indapp-I*. Já o *Inpp-I* dessa aglomeração é de 4,947365.

A Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA), que tem o mais alto *Inpp-I* entre as aglomerações urbanas do RS (46,569782), também apresenta um *Indapp-I* alto (0,867351), acima do índice do Estado, observando-se a distribuição do potencial poluidor na RMPA, em que 71,76% da produção industrial correspondem a alto PP; 23,73% correspondem a médio PP; e 4,51% correspondem a baixo PP.

A aglomeração urbana do nordeste apresenta um *Indapp-I* de 0,859164, igualmente acima do *Indapp-I* do Estado, e *Inpp-I* de 11,059235.

O único aglomerado urbano cujo *Indapp-I* está abaixo do índice do Estado é a aglomeração urbana do Litoral Norte (0,632828), em que a distribuição interna do potencial poluidor evidencia uma forte concentração no PP médio, que corresponde a 67,13% do produto industrial nesse aglomerado. O *Inpp-I* dessa aglomeração é de 0,129289.

O recorte das regiões hidrográficas assume um significado maior quando se busca desenvolver um processo de gestão ambiental integrada, através das bacias hidrográficas. Contudo, nos resultados do *Indapp-I*, observa-se que a região hidrográfica litorânea, apesar de apresentar o mais alto índice entre as três, com 0,902394, é pouco significativa em termos do *Inpp-I* (5,888037).

No caso da região hidrográfica do Guaíba, compreendendo cerca da metade dos municípios gaúchos, ela apresenta um *Inpp-I* de 72,056258, o que se explica pelo seu peso na estrutura industrial gaúcha. O *Indapp-I* dessa região corresponde a 0,833099, quase igual ao do Estado, e a distribuição entre alto, médio e baixo PP das atividades industriais é também próxima à do Estado, com, respectivamente, 64,58%, 30,53% e 4,89%.

A região hidrográfica do Uruguai apresenta, igualmente, *Indapp-I* próximo ao do Estado (0,831786), mas como sua participação no VAB industrial gaúcho é pouco significativa, o *Inpp-I* dessa região é de 5,808612.

## 4 - Considerações finais

Na elaboração deste estudo, foram enfrentados o desafio do pioneirismo e o esforço de sistematizar informações sobre o meio ambiente. Essas informações, via de regra, são coletadas com a finalidade de fiscalização e licenciamento ambiental e, apenas recentemente, vêm sendo utilizadas em pesquisa. Assim sendo, podem-se apontar algumas limitações do índice em termos do seu alcance; um deles se refere ao fato de que ele retrata exclusivamente o risco representado pelo potencial de poluição, mas não o estágio da tecnologia de controle do empreendimento industrial, nem leva em conta as características ambientais, ou seja, os níveis de fragilidade dos diferentes ecossistemas existentes no Rio Grande do Sul.

Os índices podem contribuir para nortear políticas públicas tanto na gestão ambiental como também no desenvolvimento industrial, oferecendo, dentre outros, alguns elementos para colaborar nas decisões locais sobre as atividades industriais, já que eles abarcam a situação de todos os municípios gaúchos. Os índices também trazem informações para a implementação e o acompanhamento de políticas ambientais municipais e regionais, com a possibilidade de apontar prioridades para a implantação de atividades econômicas menos impactantes para o meio ambiente e para a adoção de processos produtivos que utilizem tecnologias limpas.

Observa-se que o *Indapp-I* e o *Inpp-I* representam as primeiras informações sistematizadas sobre atividade industrial e meio ambiente no Rio Grande do Sul, com uso dos dados da Fepam. A expectativa é que venham a se constituir em uma série histórica, para propiciar comparações entre períodos temporais,

cumprindo com a função de acompanhamento da situação de risco das atividades industriais *vis-à-vis* à sua *performance* econômica. Espera-se, outrossim, que os índices sejam aplicados igualmente a outros setores da economia, em especial no caso de atividades agro-silvo-pastoris.

Adicionalmente, pretende-se estender a pesquisa com dados sobre o meio ambiente para indicadores sobre a estrutura administrativa municipal na gestão ambiental, buscando incluir a dimensão institucional. Além desta, cabe adicionar a dimensão social, ampliando, conseqüentemente, o escopo da pesquisa em direção a indicadores de sustentabilidade.

## Anexo

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 (índice, valor e percentual por potencial poluidor), por municípios, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA				
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)		
						Alto	Médio	Baixo
	RS .....	83,771888	0,837719	100,000000	35 200 797 580,64	65,183771	30,286349	4,529880
1	Canoas .....	11,358577	0,980690	11,582234	4 077 038 907,81	95,883489	3,202481	0,914029
2	Triunfo .....	7,326983	0,999582	7,330043	2 580 233 625,72	99,894909	0,092626	0,012466
3	Caxias do Sul .....	7,106384	0,864335	8,221794	2 894 137 213,25	81,912101	6,142437	11,945462
4	Porto Alegre .....	5,966837	0,829360	7,194507	2 532 523 687,30	68,132596	23,142746	8,724657
5	Rio Grande .....	4,078171	0,998468	4,084426	1 437 750 622,39	99,557899	0,425228	0,016873
6	Gravataí .....	3,972705	0,909692	4,367089	1 537 250 224,72	80,553647	16,016887	3,429467
7	Novo Hamburgo ...	2,332138	0,661421	3,525950	1 241 162 430,87	36,794757	52,537679	10,667564
8	Santa Cruz do Sul	1,734364	0,435891	3,978890	1 400 601 134,95	3,028245	94,932553	2,039202
9	Bento Gonçalves	1,619936	0,828894	1,954335	687 941 341,55	65,176690	28,536962	6,286348
10	Sapucaia do Sul ...	1,595802	0,922254	1,730328	609 089 240,34	86,374368	8,582213	5,043419
11	Campo Bom .....	1,234187	0,565093	2,184044	768 800 788,47	21,111488	69,551108	9,337403
12	São Leopoldo .....	1,178515	0,800479	1,472262	518 248 132,51	60,418423	32,039670	7,541907
13	Portão .....	1,175876	0,975022	1,206000	424 521 504,46	92,757658	7,157542	0,084801
14	Marau .....	1,025200	0,946751	1,082862	381 176 098,50	86,144984	13,106416	0,748601
15	Eldorado do Sul ...	1,000129	0,975270	1,025490	360 980 685,23	95,314512	3,211295	1,474193
16	Montenegro .....	0,975063	0,832505	1,171240	412 285 879,49	81,239245	2,131044	16,629711

(continua)

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 (índice, valor e percentual por potencial poluidor), por municípios, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA				
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)		
						Alto	Médio	Baixo
17	Guaíba .....	0,970321	0,970742	0,999567	351 855 491,50	91,878102	7,846862	0,275036
18	Cachoeirinha .....	0,953826	0,737091	1,294040	455 512 510,69	50,539320	38,812040	10,648639
19	Estância Velha .....	0,939818	0,796418	1,180056	415 388 999,51	54,859947	42,772888	2,367165
20	Passo Fundo .....	0,935237	0,977325	0,956935	336 848 789,22	94,647666	4,570178	0,782157
21	Teutônia .....	0,886118	0,849875	1,042646	367 019 553,09	63,834495	35,489681	0,675824
22	Sapiranga .....	0,811121	0,469104	1,729086	608 651 914,57	6,678243	91,761262	1,560495
23	Erechim .....	0,782405	0,891688	0,877443	308 866 892,76	76,236149	20,246794	3,517057
24	Farroupilha .....	0,735210	0,762625	0,964051	339 353 768,64	53,265332	38,635342	8,099326
25	Esteio .....	0,702291	0,779814	0,900588	317 014 155,89	66,379990	17,195817	16,424193
26	Santa Rosa .....	0,698949	0,868105	0,805143	283 416 688,48	67,759281	31,429871	0,810849
27	Venâncio Aires .....	0,682624	0,537851	1,269170	446 757 958,99	16,080913	78,178925	5,740162
28	Lajeado .....	0,625673	0,871435	0,717980	252 734 542,70	71,450972	25,072034	3,476994
29	Garibaldi .....	0,622542	0,906010	0,687125	241 873 446,29	77,792073	20,133151	2,074775
30	Horizontina .....	0,594884	0,997409	0,596429	209 947 834,43	99,314033	0,626676	0,059291
31	Pelotas .....	0,559098	0,550541	1,015544	357 479 709,60	19,528985	69,933320	10,537695
32	Estrela .....	0,510055	0,848457	0,601157	211 611 892,86	74,095949	16,172929	9,731122
33	Parobé .....	0,482322	0,483818	0,996908	350 919 552,10	8,135562	91,682458	0,181980
34	Carlos Barbosa .....	0,436917	0,877014	0,498187	175 365 874,25	73,079259	23,158267	3,762474
35	Ivoti .....	0,433781	0,708955	0,611860	215 379 437,76	38,803948	60,216098	0,979954
36	Arroio do Meio .....	0,423348	0,820129	0,516196	181 705 239,59	57,771040	41,778998	0,449962
37	Panambi .....	0,418750	0,983353	0,425840	149 898 928,07	96,312082	2,969542	0,718377
38	Dois Irmãos .....	0,405427	0,413896	0,979538	344 805 346,25	2,288928	85,225308	12,485764

(continua)

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 (Índice, valor e percentual por potencial poluidor), por municípios, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA				
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)		
						Alto	Médio	Baixo
39	Viamão .....	0,378621	0,948142	0,399329	140 567 055,36	87,479203	11,147154	1,373643
40	Charqueadas .....	0,377946	0,934395	0,404482	142 380 780,44	92,248153	1,422126	6,329722
41	Igrejinha .....	0,343221	0,496967	0,690630	243 107 342,00	9,809655	89,194772	0,995573
42	Taquari .....	0,331260	0,819177	0,404381	142 345 404,02	57,414056	42,346993	0,238951
43	Flores da Cunha ..	0,328321	0,904303	0,363066	127 802 047,42	86,878746	4,860024	8,261230
44	Camaquã .....	0,322635	0,663794	0,486047	171 092 360,04	31,520677	68,278346	0,200977
45	Encantado .....	0,279001	0,746100	0,373947	131 632 172,03	45,037953	53,743546	1,218501
46	Veranópolis .....	0,275610	0,727979	0,378596	133 268 828,12	41,999394	56,808365	1,192242
47	Nova Prata .....	0,261958	0,448195	0,584474	205 739 395,90	4,277719	94,501276	1,221005
48	Serafina Corrêa ...	0,260044	0,765505	0,339703	119 578 203,55	48,620198	49,814287	1,565515
49	Três Passos .....	0,259517	0,978631	0,265184	93 346 894,70	97,365656	0,624547	2,009797
50	Santa Maria .....	0,255923	0,816298	0,313516	110 360 218,18	59,368264	37,507387	3,124349
51	Nova Bassano .....	0,232966	0,995843	0,233939	82 348 229,88	99,112278	0,685725	0,201997
52	Três Coroas .....	0,218616	0,457098	0,478270	168 354 812,91	6,901319	83,379805	9,718876
53	Roca Sales .....	0,216176	0,880579	0,245493	86 415 534,34	69,624920	30,324867	0,050214
54	Cruz Alta .....	0,211032	0,982583	0,214773	75 601 803,86	95,704333	3,781156	0,514512
55	Nova Hartz .....	0,208062	0,452464	0,459842	161 868 125,37	4,591788	95,392274	0,015938
56	Nova Santa Rita ...	0,207148	0,842886	0,245761	86 509 739,46	69,135819	23,872592	6,991590
57	Não-Me-Toque .....	0,206509	0,956933	0,215804	75 964 572,86	88,781083	10,517018	0,701900
58	Bagé .....	0,205887	0,897680	0,229355	80 734 727,96	73,584993	26,183811	0,231196
59	Vera Cruz .....	0,200477	0,466736	0,429529	151 197 659,72	6,248722	93,225001	0,526276
60	Capão do Leão ....	0,199479	0,991980	0,201092	70 786 065,28	97,673289	2,259114	0,067597

(continua)

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 (índice, valor e percentual por potencial poluidor), por municípios, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA					
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)			
						Alto	Médio	Baixo	
61	Carazinho .....	0,193803	0,594577	0,325950	114 737 173,49	22,134016	76,761781	1,104203	
62	Ijuí .....	0,180036	0,907599	0,198365	69 825 966,93	80,752246	15,311275	3,936480	
63	Lindolfo Collor .....	0,165658	0,611069	0,271094	95 427 411,65	24,073130	75,688324	0,238546	
64	Santo Antônio da Patrulha .....	0,161890	0,724058	0,223587	78 704 426,56	40,878623	58,757719	0,363659	
65	São Marcos .....	0,157320	0,924994	0,170077	59 868 517,27	86,524542	8,797360	4,678098	
66	Taquara .....	0,154304	0,682144	0,226204	79 625 707,54	36,733391	58,313709	4,952900	
67	Nova Esperança do Sul .....	0,144284	0,929325	0,155257	54 651 689,10	80,691851	19,307292	0,000857	
68	Vacaria .....	0,133238	0,838554	0,158890	55 930 614,08	64,526813	31,738902	3,734285	
69	Restinga Seca .....	0,129187	0,863359	0,149633	52 672 128,96	67,226482	31,505564	1,267954	
70	Gramado .....	0,126049	0,705226	0,178736	62 916 411,05	41,887254	51,067451	7,045295	
71	Santo Ângelo .....	0,124865	0,942572	0,132472	46 631 275,46	86,242060	12,225706	1,532234	
72	Bom Retiro do Sul	0,121951	0,764456	0,159526	56 154 453,56	47,385094	52,596769	0,018137	
73	São Borja .....	0,112799	0,415745	0,271318	95 506 129,86	0,674103	99,096025	0,229872	
74	Caçapava do Sul	0,109766	0,953634	0,115103	40 517 265,88	87,328219	12,334512	0,337269	
75	Alegrete .....	0,100858	0,414537	0,243303	85 644 759,30	0,534980	99,385908	0,079111	
76	Ibirubá .....	0,099933	0,984157	0,101541	35 743 324,76	97,097743	1,897699	1,004558	
77	Alvorada .....	0,099533	0,880140	0,113088	39 807 788,26	75,822419	18,865623	5,311958	
78	São Sebastião do Caí .....	0,099115	0,486011	0,203935	71 786 837,84	9,124016	86,831904	4,044081	
79	Nova Petrópolis ...	0,097294	0,487831	0,199443	70 205 487,28	10,579204	80,371050	9,049746	

(continua)

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 (Índice, valor e percentual por potencial poluidor), por municípios, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA				
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)		
						Alto	Médio	Baixo
80	Uruguaiana .....	0,093026	0,592400	0,157033	55 276 736,41	21,873212	76,926696	1,200092
81	Cachoeira do Sul .....	0,093015	0,761086	0,122213	43 019 947,78	47,252207	52,057094	0,690699
82	Guaporé .....	0,089860	0,721678	0,124516	43 830 635,39	48,985813	38,727262	12,286925
83	Antônio Prado .....	0,088454	0,668714	0,132274	46 561 555,16	32,627732	66,336626	1,035642
84	Sarandi .....	0,087677	0,765383	0,114554	40 323 765,99	58,753023	28,220911	13,026066
85	Candiota .....	0,087313	0,998752	0,087422	30 773 281,82	99,616568	0,381250	0,002182
86	Guarani das Mis- sões .....	0,085167	0,941285	0,090480	31 849 612,63	83,827042	16,046465	0,126494
87	Bom Princípio .....	0,084472	0,643617	0,131245	46 199 284,07	29,928530	66,774792	3,296679
88	São Gabriel .....	0,082940	0,556547	0,149027	52 458 549,20	17,033825	82,270979	0,695196
89	Santa Clara do Sul .....	0,081585	0,472429	0,172693	60 789 436,36	6,843122	92,947713	0,209165
90	Picada Café .....	0,080719	0,665038	0,121375	42 725 136,95	32,380340	65,934103	1,685557
91	Turuçu .....	0,078001	0,998943	0,078084	27 486 119,58	99,671558	0,328442	0,000000
92	Dom Pedrito .....	0,075864	0,412655	0,183842	64 714 008,75	0,344583	99,502378	0,153040
93	Rolante .....	0,073376	0,425274	0,172538	60 734 661,76	1,764758	97,159372	1,075870
94	Butiá .....	0,071653	0,945700	0,075768	26 670 804,60	90,816436	5,416957	3,766607
95	Giruá .....	0,069136	0,884867	0,078132	27 502 925,22	71,387075	27,804295	0,808630
96	Rio Pardo .....	0,066878	0,677431	0,098723	34 751 181,32	33,572076	66,167898	0,260027
97	Tapejara .....	0,065702	0,727097	0,090362	31 807 984,76	52,086310	33,490708	14,422982
98	Morro Redondo ....	0,065406	0,990208	0,066053	23 251 192,46	97,047568	2,934401	0,018030
99	Itaqui .....	0,063945	0,416118	0,153670	54 092 978,29	0,701197	99,209302	0,089501
100	Soledade .....	0,063469	0,778097	0,081570	28 713 187,69	50,750527	47,833920	1,415553

(continua)

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 (Índice, valor e percentual por potencial poluidor), por municípios, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA				
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)		
						Alto	Médio	Baixo
101	Lagoa Vermelha ..	0,062164	0,959228	0,064806	22 812 308,40	90,553695	8,047917	1,398387
102	Canela .....	0,061844	0,836682	0,073916	26 019 144,67	70,013989	21,134839	8,851171
103	Santa Maria do Herval .....	0,060943	0,574046	0,106164	37 370 568,81	19,084175	80,912665	0,003161
104	Cambará do Sul ...	0,060157	0,941074	0,063924	22 501 652,39	83,594631	16,405369	0,000000
105	Osório .....	0,060064	0,683625	0,087861	30 927 633,89	34,831012	64,239817	0,929172
106	São José do Hor- têncio .....	0,055089	0,849373	0,064858	22 830 657,21	63,096640	36,902830	0,000530
107	Pinheiro Machado	0,052602	0,998480	0,052682	18 544 502,77	99,528074	0,471926	0,000000
108	Fagundes Varela	0,052467	0,985279	0,053251	18 744 757,01	96,386740	3,162244	0,451016
109	Hulha Negra .....	0,050935	0,833476	0,061111	21 511 615,60	82,080588	1,019868	16,899544
110	Getúlio Vargas .....	0,050675	0,849287	0,059668	21 003 563,35	71,843820	20,215183	7,940998
111	Estação .....	0,049122	0,928619	0,052898	18 620 539,39	82,711293	15,699759	1,588948
112	Tapera .....	0,049088	0,823174	0,059632	20 991 101,84	58,751997	40,333098	0,914905
113	Westfália .....	0,048080	0,998267	0,048163	16 953 881,33	99,462138	0,537862	0,000000
114	São Lourenço do Sul .....	0,045909	0,839056	0,054715	19 260 231,02	61,851834	37,260033	0,888133
115	Morro Reuter .....	0,044811	0,557891	0,080322	28 273 900,22	17,138807	82,409981	0,451212
116	Tupanciretã .....	0,043822	0,996107	0,043993	15 485 990,07	99,304283	0,437801	0,257916
117	Tupandi .....	0,040807	0,927928	0,043977	15 480 246,75	83,843926	13,673810	2,482264
118	Sananduva .....	0,039406	0,749489	0,052577	18 507 459,81	45,330193	53,890868	0,778939
119	Feliz .....	0,039255	0,447175	0,087783	30 900 465,69	4,189168	94,407534	1,403298

(continua)

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 (índice, valor e percentual por potencial poluidor), por municípios, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA				
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)		
						Alto	Médio	Baixo
120	Três de Maio .....	0,038310	0,576573	0,066445	23 389 002,28	20,089474	77,692565	2,217961
121	Nova Araçá .....	0,038139	0,782416	0,048745	17 158 755,45	51,218643	47,784261	0,997096
122	Paverama .....	0,037163	0,416364	0,089256	31 418 860,74	1,321779	93,262865	5,415357
123	Mato Leitão .....	0,035579	0,430872	0,082574	29 066 559,38	2,259692	97,669160	0,071148
124	São Luiz Gonzaga	0,035316	0,916419	0,038537	13 565 290,52	79,388301	19,234479	1,377220
125	Paráí .....	0,034405	0,628273	0,054762	19 276 498,18	27,107077	70,965636	1,927287
126	Santana do Livramento .....	0,033573	0,944473	0,035547	12 512 719,63	90,374659	5,907832	3,717509
127	Harmonia .....	0,033532	0,932113	0,035974	12 663 253,77	81,436212	18,515434	0,048353
128	Rosário do Sul .....	0,032169	0,580433	0,055423	19 509 376,00	20,041806	79,525538	0,432656
129	Gaurama .....	0,030943	0,991955	0,031194	10 980 587,15	97,753078	2,133496	0,113425
130	Capela de Santana .....	0,028529	0,488626	0,058387	20 552 625,30	8,722087	90,903804	0,374109
131	Sentinela do Sul .....	0,028496	0,653400	0,043612	15 351 726,49	31,158864	66,038307	2,802829
132	Vila Flores .....	0,028299	0,971999	0,029114	10 248 436,60	92,187240	7,563405	0,249355
133	Júlio de Castilhos	0,027268	0,951330	0,028663	10 089 589,67	86,739714	12,911084	0,349202
134	Imigrante .....	0,026248	0,818265	0,032077	11 291 378,07	74,335704	10,595763	15,068533
135	Candelária .....	0,025137	0,461456	0,054473	19 174 931,62	5,723729	93,285875	0,990396
136	Cruzeiro do Sul .....	0,024415	0,526669	0,046357	16 317 896,81	13,208453	86,544636	0,246911
137	Tapes .....	0,024153	0,437699	0,055182	19 424 519,81	3,002057	96,835199	0,162744
138	São Vendelino .....	0,024033	0,420054	0,057215	20 140 191,88	1,392166	95,815485	2,792348
139	São Sepé .....	0,023877	0,461460	0,051742	18 213 724,17	5,621318	94,105853	0,272829

(continua)

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 (Índice, valor e percentual por potencial poluidor), por municípios, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA				
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)		
						Alto	Médio	Baixo
140	Aratiba .....	0,023723	0,782743	0,030308	10 668 544,25	54,422137	40,623327	4,954536
141	Muçum .....	0,023082	0,523393	0,044101	15 523 923,87	36,047867	24,204285	39,747848
142	Capivari do Sul ....	0,022999	0,702291	0,032749	11 527 806,39	37,237809	62,762191	0,000000
143	Frederico Westphalen .....	0,022834	0,653287	0,034953	12 303 778,40	31,200377	65,872019	2,927604
144	Agudo .....	0,022283	0,429902	0,051833	18 245 579,96	2,249333	96,791931	0,958735
145	Anta Gorda .....	0,022033	0,504213	0,043698	15 382 058,34	11,036509	86,224668	2,738823
146	Vale Real .....	0,019741	0,511424	0,038600	13 587 450,87	11,598942	87,077238	1,323820
147	Pantano Grande ..	0,019597	0,819216	0,023922	8 420 827,69	58,233931	40,564109	1,201961
148	Riozinho .....	0,019333	0,423255	0,045677	16 078 748,70	1,453776	98,438923	0,107300
149	Palmeira das Mis- sões .....	0,018709	0,950827	0,019677	6 926 333,16	89,272640	8,698181	2,029179
150	Barra Funda .....	0,018635	0,988333	0,018855	6 637 034,75	97,283480	2,275595	0,440926
151	Bom Jesus .....	0,018071	0,489841	0,036892	12 986 250,97	9,226118	88,455223	2,318659
152	Condor .....	0,017664	0,914964	0,019305	6 795 575,56	89,299533	2,839647	7,860820
153	São Francisco de Paula .....	0,017451	0,416196	0,041930	14 759 683,64	0,837951	97,673620	1,488430
154	Santo Cristo .....	0,017195	0,718845	0,023920	8 420 065,34	47,319118	41,694567	10,986316
155	Tuparendi .....	0,017123	0,936409	0,018286	6 436 767,73	89,339669	6,216940	4,443390
156	Espumoso .....	0,017051	0,675721	0,025233	8 882 327,27	36,976218	55,874851	7,148931
157	Arroio dos Ratos ..	0,016514	0,884259	0,018675	6 573 895,58	73,882101	23,070366	3,047532
158	São Jerônimo .....	0,016408	0,605625	0,027092	9 536 764,51	43,235379	26,434674	30,329947

(continua)

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 (índice, valor e percentual por potencial poluidor), por municípios, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA				
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)		
						Alto	Médio	Baixo
159	Entre Rios do Sul	0,015894	0,451538	0,035199	12 390 409,99	9,592730	69,847527	20,559743
160	Sertão Santana ....	0,015133	0,455516	0,033222	11 694 518,29	4,966107	94,725571	0,308322
161	Boa Vista do Buricá .....	0,014841	0,531440	0,027925	9 829 932,27	14,587476	81,967035	3,445489
162	Minas do Leão .....	0,013617	0,910769	0,014951	5 263 024,83	88,585334	3,266131	8,148535
163	Araricá .....	0,013485	0,557012	0,024210	8 522 121,67	17,320914	81,160027	1,519060
164	Arroio Grande .....	0,012895	0,409459	0,031492	11 085 370,50	0,000000	100,000000	0,000000
165	Cerro Largo .....	0,012857	0,624963	0,020573	7 241 814,13	26,000855	73,720922	0,278223
166	Mato Castelhano ..	0,012688	0,995623	0,012743	4 485 813,29	98,649406	1,350594	0,000000
167	Casca .....	0,012550	0,624947	0,020082	7 068 870,50	30,060123	60,613122	9,326755
168	Fazenda Vilanova	0,012376	0,755395	0,016383	5 766 923,71	45,831669	54,168331	0,000000
169	Barão .....	0,012043	0,420569	0,028636	10 080 086,40	7,506313	66,389069	26,104618
170	São Pedro da Serra .....	0,011659	0,476908	0,024448	8 605 924,25	7,524253	91,206611	1,269137
171	Crissiumal .....	0,011268	0,480452	0,023453	8 255 545,01	7,865556	91,257253	0,877191
172	Glorinha .....	0,010182	0,970150	0,010496	3 694 548,59	91,287550	8,692111	0,020340
173	Pinto Bandeira .....	0,010052	0,994982	0,010103	3 556 250,41	98,453832	1,546168	0,000000
174	Palmares do Sul ..	0,009697	0,457911	0,021176	7 454 057,55	5,192449	94,790055	0,017496
175	São Pedro do Sul	0,009599	0,443182	0,021660	7 624 539,44	3,646186	95,766493	0,587321
176	Salvador das Missões .....	0,009397	0,606112	0,015504	5 457 624,93	23,354268	76,540393	0,105339
177	Ametista do Sul ....	0,009232	0,993660	0,009291	3 270 362,91	98,749733	0,890498	0,359769

(continua)

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 (índice, valor e percentual por potencial poluidor), por municípios, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA				
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)		
						Alto	Médio	Baixo
178	Santiago .....	0,009081	0,578079	0,015709	5 529 683,20	42,831462	22,045718	35,122820
179	Brochier .....	0,009048	0,452414	0,020000	7 040 046,09	4,625762	95,049554	0,324685
180	Cotiporã .....	0,008936	0,834191	0,010712	3 770 668,74	60,108468	39,877475	0,014056
181	Maratá .....	0,008892	0,412279	0,021567	7 591 721,42	0,368621	98,733830	0,897549
182	Presidente Lucena	0,008492	0,409046	0,020761	7 307 911,30	1,705867	85,826983	12,467150
183	Paraíso do Sul .....	0,008175	0,409826	0,019947	7 021 347,46	0,047124	99,836583	0,116293
184	Vila Nova do Sul ..	0,008066	0,823831	0,009791	3 446 555,02	58,100656	41,899344	0,000000
185	Canguçu .....	0,007795	0,737127	0,010574	3 722 223,67	43,380863	55,642675	0,976462
186	Campestre da Serra .....	0,007705	0,904546	0,008518	2 998 338,38	74,867355	25,132645	0,000000
187	Vale do Sol .....	0,007685	0,469237	0,016377	5 764 994,79	6,485680	93,287697	0,226623
188	Aceguá .....	0,007630	0,635383	0,012008	4 226 873,74	27,353129	72,646871	0,000000
189	Salvador do Sul ...	0,007605	0,242990	0,031298	11 017 055,50	0,545428	38,663365	60,791207
190	São Francisco de Assis .....	0,007392	0,410238	0,018018	6 342 412,15	0,116985	99,430677	0,452339
191	Jaguari .....	0,007288	0,465322	0,015661	5 512 923,59	6,198681	92,553033	1,248286
192	Planalto .....	0,007212	0,704126	0,010243	3 605 444,64	62,242560	11,104098	26,653341
193	Balneário Pinhal ...	0,007088	0,999457	0,007092	2 496 538,09	99,910687	0,049347	0,039966
194	Barra do Ribeiro ...	0,007055	0,404380	0,017447	6 141 347,86	34,895844	6,237955	58,866200
195	Vila Maria .....	0,006986	0,803646	0,008693	3 059 982,85	55,491415	43,035839	1,472746
196	São José do Norte	0,006788	0,529579	0,012818	4 512 196,11	13,507173	86,492827	0,000000
197	Travesseiro .....	0,006399	0,413419	0,015479	5 448 586,14	0,429069	99,360535	0,210396

(continua)

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 (índice, valor e percentual por potencial poluidor), por municípios, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA				
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)		
						Alto	Médio	Baixo
198	Vespasiano Cor- rea .....	0,006336	0,416110	0,015226	5 359 621,26	3,100327	82,093592	14,806081
199	Faxinal do Soturno .....	0,006119	0,696910	0,008780	3 090 479,30	37,053476	61,687837	1,258687
200	Selbach .....	0,006032	0,663756	0,009087	3 198 706,19	32,119966	66,341183	1,538851
201	Chapada .....	0,005992	0,418953	0,014302	5 034 530,57	2,009629	90,012381	7,977990
202	Santo Augusto .....	0,005896	0,857357	0,006877	2 420 885,65	69,873573	25,279307	4,847120
203	Ronda Alta .....	0,005658	0,537481	0,010528	3 705 775,14	15,717161	79,583099	4,699740
204	Nova Roma do Sul .....	0,005613	0,746982	0,007514	2 645 102,63	46,937277	49,254668	3,808055
205	Arroio do Tigre .....	0,005522	0,436524	0,012650	4 453 014,21	3,129646	94,584636	2,285717
206	Pinhal .....	0,005440	0,415796	0,013082	4 605 132,20	0,725859	98,521349	0,752792
207	Augusto Pestana .....	0,005429	0,624224	0,008698	3 061 696,08	26,084578	73,139892	0,775530
208	Três Cachoeiras .....	0,005422	0,507320	0,010687	3 761 845,61	10,979836	88,307778	0,712386
209	Nova Palma .....	0,005370	0,494845	0,010852	3 819 856,10	9,428698	90,284502	0,286800
210	Formigueiro .....	0,005356	0,424164	0,012627	4 444 843,49	1,591991	97,865259	0,542751
211	Dona Francisca .....	0,005313	0,423973	0,012531	4 411 062,94	1,536185	98,288251	0,175563
212	Santa Vitória do Palmar .....	0,005180	0,457223	0,011329	3 987 843,34	9,802033	71,136435	19,061532
213	Quaraí .....	0,005169	0,432602	0,011949	4 206 155,95	2,537784	96,527646	0,934570
214	Marques de Souza .....	0,005109	0,878125	0,005818	2 048 029,30	69,317896	30,424496	0,257608
215	Mostardas .....	0,005086	0,413327	0,012306	4 331 838,15	0,402183	99,597817	0,000000
216	Caraá .....	0,005052	0,410623	0,012304	4 331 147,93	0,149228	99,495825	0,354946
217	Independência .....	0,005018	0,974378	0,005150	1 812 955,67	93,689568	5,585366	0,725066

(continua)

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 (índice, valor e percentual por potencial poluidor), por municípios, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA				
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)		
						Alto	Médio	Baixo
218	Capitão .....	0,004967	0,413042	0,012025	4 232 721,64	0,377426	99,561802	0,060772
219	Alto Feliz .....	0,004913	0,278705	0,017629	6 205 605,38	8,472460	29,759466	61,768073
220	Monte Belo do Sul	0,004772	0,987778	0,004831	1 700 556,94	96,309989	3,680090	0,009921
221	Nova Pádua .....	0,004747	0,963256	0,004928	1 734 757,86	93,367293	4,288285	2,344422
222	Caibaté .....	0,004661	0,472815	0,009857	3 469 836,96	36,638863	14,342434	49,018703
223	Santo Antônio do Planalto .....	0,004577	0,997408	0,004589	1 615 328,06	99,197058	0,802942	0,000000
224	Sinimbu .....	0,004512	0,440786	0,010237	3 603 497,26	5,113605	84,284559	10,601835
225	Passo do Sobrado	0,004152	0,562935	0,007376	2 596 360,92	49,994752	7,631784	42,373464
226	Rodeio Bonito .....	0,003990	0,850940	0,004689	1 650 599,31	81,237800	5,037657	13,724543
227	Ilópolis .....	0,003864	0,418031	0,009244	3 253 866,05	0,949655	98,427660	0,622685
228	Torres .....	0,003767	0,315986	0,011920	4 195 887,92	9,919870	34,189586	55,890544
229	Salto do Jacuí .....	0,003765	0,805184	0,004676	1 645 950,22	75,444730	6,689206	17,866064
230	Colinas .....	0,003680	0,417670	0,008810	3 101 053,08	1,571492	92,288397	6,140111
231	Putinga .....	0,003581	0,422727	0,008472	2 982 083,55	2,761502	87,542546	9,695952
232	Fontoura Xavier ...	0,003581	0,427594	0,008374	2 947 693,44	1,994739	97,107317	0,897944
233	Terra de Areia .....	0,003415	0,538686	0,006340	2 231 762,26	15,876609	79,413813	4,709578
234	Porto Xavier .....	0,003396	0,976541	0,003477	1 224 070,79	94,119558	5,265117	0,615325
235	Sobradinho .....	0,003257	0,851848	0,003823	1 345 781,09	65,494822	32,558676	1,946502
236	Progresso .....	0,003238	0,750017	0,004317	1 519 507,03	45,134115	54,536135	0,329750
237	Santa Tereza .....	0,003003	0,812392	0,003697	1 301 331,44	79,585253	1,500200	18,914548

(continua)

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 (índice, valor e percentual por potencial poluidor), por municípios, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA				
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)		
						Alto	Médio	Baixo
238	Santa Bárbara do Sul .....	0,002945	0,981995	0,002999	1 055 816,42	95,096407	4,627395	0,276198
239	Campinas do Sul .....	0,002934	0,606465	0,004838	1 702 902,91	23,781889	75,018289	1,199822
240	Barão de Cotegipe .....	0,002911	0,538179	0,005408	1 903 770,75	15,268423	81,932282	2,799295
241	Senador Salgado Filho .....	0,002859	0,422091	0,006773	2 383 985,97	1,737258	94,467637	3,795105
242	Campina das Missões .....	0,002852	0,438980	0,006497	2 286 834,81	3,645486	92,351161	4,003352
243	Catuípe .....	0,002830	0,775796	0,003648	1 284 145,76	55,827340	36,133596	8,039064
244	Encruzilhada do Sul .....	0,002827	0,235202	0,012020	4 231 122,32	4,580060	29,006077	66,413864
245	Marcelino Ramos .....	0,002797	0,514471	0,005437	1 913 803,10	11,906565	87,047261	1,046173
246	Paulo Bento .....	0,002784	0,450981	0,006172	2 172 657,95	4,595878	94,115150	1,288972
247	Garruchos .....	0,002768	0,997020	0,002776	977 187,31	99,077775	0,922225	0,000000
248	Tenente Portela ...	0,002759	0,511585	0,005393	1 898 380,76	13,015826	80,071799	6,912374
249	Humaitá .....	0,002745	0,408402	0,006722	2 366 106,63	1,728894	85,334709	12,936397
250	Forquetinha .....	0,002708	0,346767	0,007810	2 749 269,08	0,423807	65,495726	34,080468
251	São Valentim do Sul .....	0,002674	0,393637	0,006793	2 391 292,40	0,000000	86,970172	13,029828
252	Piratini .....	0,002655	0,444004	0,005979	2 104 612,23	4,996055	86,705366	8,298579
253	Ipê .....	0,002638	0,516715	0,005105	1 797 143,14	18,123078	63,388501	18,488420
254	Trindade do Sul ...	0,002584	0,426410	0,006061	2 133 400,03	1,837795	97,555146	0,607060

(continua)

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 (índice, valor e percentual por potencial poluidor), por municípios, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA				
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)		
						Alto	Médio	Baixo
255	Erebango .....	0,002579	0,536116	0,004811	1 693 524,71	25,918489	47,761100	26,320411
256	São Paulo das Missões .....	0,002449	0,588390	0,004162	1 465 179,24	21,406743	77,176325	1,416932
257	Palmitinho .....	0,002445	0,782886	0,003123	1 099 156,46	64,439828	21,123654	14,436518
258	Campo Novo .....	0,002391	0,418441	0,005715	2 011 796,95	0,940240	99,022961	0,036799
259	Jaguarão .....	0,002260	0,540494	0,004182	1 472 010,67	16,154567	78,995060	4,850373
260	Santa Margarida do Sul .....	0,002240	0,445371	0,005029	1 770 267,22	3,814563	96,185437	0,000000
261	Cândido Godói .....	0,002234	0,897665	0,002488	875 850,49	83,853242	8,530218	7,616539
262	Arvorezinha .....	0,002195	0,481127	0,004562	1 605 995,32	10,802494	76,504051	12,693455
263	Ibarama .....	0,002186	0,595343	0,003672	1 292 664,74	21,875457	78,124543	0,000000
264	São João do Polê- sine .....	0,002185	0,469372	0,004655	1 638 608,03	7,133585	88,898785	3,967630
265	Roque Gonzales ..	0,002178	0,459137	0,004744	1 669 907,84	5,936250	90,123761	3,939989
266	Constantina .....	0,002147	0,549195	0,003909	1 375 908,75	25,565908	51,904194	22,529899
267	Jaquirana .....	0,002100	0,461339	0,004551	1 602 066,43	5,805242	92,574961	1,619798
268	São Domingos do Sul .....	0,002070	0,853161	0,002426	853 880,18	64,983737	33,852388	1,163875
269	Itaara .....	0,001922	0,790088	0,002432	856 092,24	74,434457	5,837667	19,727876
270	Boa Vista do Ca- deado .....	0,001880	1,000000	0,001880	661 831,09	100,000000	0,000000	0,000000

(continua)

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 (índice, valor e percentual por potencial poluidor), por municípios, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA				
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)		
						Alto	Médio	Baixo
271	Almirante Tamandaré do Sul .....	0,001819	0,409459	0,004441	1 563 367,49	0,000000	100,000000	0,000000
272	Capão da Canoa ..	0,001814	0,599702	0,003025	1 064 820,43	26,172717	64,524081	9,303201
273	Maquiné .....	0,001742	0,556621	0,003129	1 101 370,65	17,368685	80,766853	1,864462
274	Sertão .....	0,001732	0,924981	0,001873	659 258,88	84,577602	11,951774	3,470625
275	Manoel Viana .....	0,001664	0,746990	0,002228	784 313,99	44,422331	55,577669	0,000000
276	Nova Boa Vista ....	0,001619	0,657895	0,002460	866 104,82	34,953499	56,391764	8,654737
277	Cacequi .....	0,001499	0,598947	0,002503	881 073,64	22,392237	77,496943	0,110821
278	Doutor Ricardo .....	0,001465	0,898695	0,001630	573 835,24	73,546050	26,453950	0,000000
279	Arroio do Sal .....	0,001459	0,927750	0,001572	553 455,89	82,539292	15,838114	1,622594
280	São Martinho .....	0,001457	0,513914	0,002835	997 789,25	39,246331	16,933991	43,819678
281	São José do Ouro	0,001445	0,504380	0,002864	1 008 132,07	16,753732	63,766219	19,480049
282	Jacutinga .....	0,001416	0,518873	0,002729	960 769,97	15,153318	74,246432	10,600249
283	Coronel Barros .....	0,001407	0,980413	0,001435	505 180,98	97,253900	1,071895	1,674205
284	Vale Verde .....	0,001396	0,571699	0,002441	859 425,43	18,818894	81,046221	0,134885
285	Ajuricaba .....	0,001336	0,570968	0,002339	823 392,98	32,237654	41,433551	26,328795
286	Tucunduva .....	0,001286	0,898959	0,001430	503 449,86	77,686623	19,030129	3,283249
287	Tramandaí .....	0,001236	0,609519	0,002027	713 667,92	25,213257	70,931245	3,855498
288	Severiano de Almeida .....	0,001233	0,837487	0,001473	518 443,85	72,018425	17,777732	10,203843
289	David Canabarro ..	0,001221	0,432291	0,002825	994 429,00	2,590375	95,729538	1,680087
290	Boa Vista do Sul ..	0,001211	0,981727	0,001233	434 144,36	94,629709	5,310719	0,059573

(continua)

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 (índice, valor e percentual por potencial poluidor), por municípios, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA				
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)		
						Alto	Médio	Baixo
291	Alecrim .....	0,001201	0,441366	0,002721	957 789,57	3,451086	95,937107	0,611807
292	Cerro Branco .....	0,001183	0,412914	0,002865	1 008 549,02	0,359160	99,640840	0,000000
293	Áurea .....	0,001181	0,669832	0,001763	620 504,14	34,864175	60,007195	5,128630
294	São Jorge .....	0,001172	0,425681	0,002752	968 810,09	3,558977	84,625416	11,815607
295	São José do Inha- corá .....	0,001158	0,960700	0,001206	424 380,12	91,553662	6,705606	1,740732
296	Pedro Osório .....	0,001156	0,462190	0,002501	880 541,52	7,436160	83,226516	9,337324
297	Ibiaçá .....	0,001128	0,607115	0,001858	653 979,66	42,141803	28,778786	29,079412
298	São José dos Au- sentes .....	0,001127	0,414073	0,002721	957 754,74	0,479994	99,520006	0,000000
299	Cerro Grande do Sul .....	0,001092	0,864239	0,001263	444 594,31	66,590437	32,944475	0,465088
300	Erval Grande .....	0,001025	0,816470	0,001255	441 797,93	67,651156	21,604847	10,743997
301	Entre-íjuis .....	0,001017	0,588749	0,001727	607 820,05	32,564940	44,782100	22,652961
302	Vanini .....	0,000986	0,423381	0,002328	819 380,34	1,536082	97,645485	0,818434
303	General Câmara ..	0,000977	0,839604	0,001163	409 402,68	71,614937	18,855925	9,529138
304	Mata .....	0,000955	0,457967	0,002084	733 703,96	7,431829	81,191429	11,376741
305	Paim Filho .....	0,000950	0,456634	0,002080	732 072,21	5,093509	94,570835	0,335656
306	Dois Lajeados .....	0,000942	0,469373	0,002006	706 281,88	17,238979	52,480417	30,280604
307	Santa Cecília do Sul .....	0,000879	0,990269	0,000888	312 434,41	97,032001	2,967999	0,000000
308	São José do Sul ...	0,000874	0,698578	0,001250	440 173,72	36,663264	63,336736	0,000000

(continua)

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 (índice, valor e percentual por potencial poluidor), por municípios, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA				
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)		
						Alto	Médio	Baixo
309	Doutor Maurício Cardoso .....	0,000855	0,943057	0,000907	319 243,50	89,162399	7,585973	3,251628
310	Boqueirão do Leão .....	0,000844	0,957480	0,000882	310 364,48	89,103178	10,086593	0,810229
311	Tabaí .....	0,000822	0,183442	0,004480	1 576 884,99	2,099332	24,240994	73,659673
312	Santo Antônio do Palma .....	0,000813	0,955732	0,000850	299 374,32	87,638691	12,182805	0,178504
313	Vista Alegre .....	0,000808	0,814275	0,000992	349 353,18	57,781601	40,432840	1,785559
314	Irai .....	0,000792	0,882920	0,000897	315 824,71	76,871849	17,549674	5,578477
315	Nonoai .....	0,000789	0,860682	0,000917	322 643,08	77,085441	13,288232	9,626327
316	Quinze de Novem- bro .....	0,000769	0,522806	0,001470	517 532,51	13,675265	82,203662	4,121073
317	Pontão .....	0,000753	0,921363	0,000817	287 550,48	83,177628	13,645295	3,177077
318	Silveira Martins ....	0,000739	0,540315	0,001368	481 544,64	18,356103	70,421647	11,222250
319	Pejuçara .....	0,000714	0,474455	0,001504	529 414,55	8,158609	85,831151	6,010240
320	Protásio Alves .....	0,000712	0,448865	0,001587	558 576,38	4,195463	95,804537	0,000000
321	Poço das Antas ....	0,000706	0,507804	0,001390	489 326,38	15,449086	69,134229	15,416685
322	Ibiraíaras .....	0,000647	0,573800	0,001128	396 982,09	22,615857	67,467418	9,916724
323	Caseiros .....	0,000623	0,680230	0,000915	322 139,43	33,870471	66,129529	0,000000
324	Ervál Seco .....	0,000610	0,345719	0,001763	620 602,99	9,110115	42,195948	48,693937
325	Relvado .....	0,000591	0,883080	0,000669	235 547,14	70,110245	29,889755	0,000000
326	Coxilha .....	0,000589	0,496244	0,001187	417 878,20	43,433515	7,318503	49,247982

(continua)

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 (índice, valor e percentual por potencial poluidor), por municípios, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA				
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)		
						Alto	Médio	Baixo
327	Itapuca .....	0,000568	0,409459	0,001387	488 293,89	0,000000	100,000000	0,000000
328	Ciríaco .....	0,000549	0,506352	0,001084	381 537,21	18,941568	57,935844	23,122588
329	São Vicente do Sul .....	0,000540	0,703295	0,000768	270 514,00	42,532709	49,005927	8,461364
330	Três Forquilhas ...	0,000530	0,421012	0,001260	443 513,08	1,207351	98,792649	0,000000
331	Coqueiros do Sul	0,000524	0,490771	0,001068	376 026,19	8,905182	91,094818	0,000000
332	Xangri-lá .....	0,000521	0,581073	0,000896	315 351,67	19,995515	80,004485	0,000000
333	Nova Alvorada .....	0,000518	0,751918	0,000688	242 273,74	47,748754	48,531626	3,719620
334	Saldanha Marinho	0,000516	0,821994	0,000627	220 761,35	57,750989	42,249011	0,000000
335	Liberato Salzano ..	0,000511	0,904839	0,000565	198 849,27	78,066324	19,436969	2,496707
336	Imbé .....	0,000480	0,611691	0,000785	276 474,02	24,323495	74,968946	0,707559
337	Alpestre .....	0,000462	0,703006	0,000657	231 280,22	56,499087	20,566719	22,934193
338	Porto Lucena .....	0,000460	0,582723	0,000790	278 055,28	21,020381	76,435124	2,544495
339	Pareci Novo .....	0,000457	0,592133	0,000773	271 935,31	22,391164	74,797240	2,811596
340	Bossoroca .....	0,000454	0,438855	0,001034	364 074,25	3,108792	96,891208	0,000000
341	Tavares .....	0,000437	0,421748	0,001036	364 682,52	1,284890	98,715110	0,000000
342	Viadutos .....	0,000437	0,898288	0,000486	171 079,43	75,294371	23,158973	1,546656
343	Pinhal Grande .....	0,000420	0,859189	0,000489	172 111,02	75,608943	15,497998	8,893060
344	Miraguaí .....	0,000419	0,409459	0,001022	359 881,62	0,000000	100,000000	0,000000
345	Capão Bonito do Sul .....	0,000408	0,989086	0,000412	145 054,57	96,679401	3,320599	0,000000
346	Itati .....	0,000403	0,840980	0,000480	168 840,78	61,426420	38,573580	0,000000

(continua)

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 (índice, valor e percentual por potencial poluidor), por municípios, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA				
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)		
						Alto	Médio	Baixo
347	Água Santa .....	0,000397	0,449443	0,000883	310 845,00	4,355069	94,882569	0,762362
348	São Pedro do Bu- tiá .....	0,000389	0,819440	0,000475	167 242,70	67,352917	22,691000	9,956084
349	Mariano Moro .....	0,000387	0,708082	0,000547	192 385,34	38,140535	61,859465	0,000000
350	Rondinha .....	0,000378	0,872513	0,000433	152 491,52	82,730334	6,187226	11,082439
351	Barros Cassal .....	0,000377	0,764764	0,000493	173 394,69	50,438172	45,349384	4,212444
352	Nova Brésia .....	0,000373	0,191568	0,001945	684 678,06	9,160944	13,568487	77,270569
353	Cristal .....	0,000372	0,592497	0,000629	221 262,65	29,438544	53,294945	17,266511
354	Maximiliano de Al- meida .....	0,000371	0,539101	0,000688	242 327,06	14,916800	84,081717	1,001484
355	Seberi .....	0,000363	0,455377	0,000797	280 714,92	18,107340	46,851630	35,041030
356	Cidreira .....	0,000360	0,741557	0,000485	170 769,75	60,676840	20,218977	19,104183
357	Barra do Guarita ..	0,000349	0,757729	0,000460	162 070,78	74,972818	0,000000	25,027182
358	São João da Urti- ga .....	0,000336	0,684304	0,000491	172 695,46	37,929199	55,685239	6,385563
359	Alto Alegre .....	0,000317	0,993167	0,000319	112 344,72	97,903054	2,096946	0,000000
360	Cerrito .....	0,000306	0,439510	0,000697	245 251,91	3,179485	96,820515	0,000000
361	Novo Cabrais .....	0,000290	0,370653	0,000783	275 537,36	0,000000	75,748797	24,251203
362	São José do Her- val .....	0,000289	0,412217	0,000701	246 669,96	0,425508	97,986425	1,588067
363	Mariana Pimentel	0,000288	0,619812	0,000465	163 598,82	25,668617	73,025565	1,305818
364	Coronel Bicaco ....	0,000282	0,951983	0,000296	104 309,87	87,027749	12,546706	0,425546

(continua)

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 (índice, valor e percentual por potencial poluidor), por municípios, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA				
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)		
						Alto	Médio	Baixo
365	São Martinho da Serra .....	0,000279	0,978807	0,000285	100 192,30	93,685485	6,314515	0,000000
366	Camargo .....	0,000279	0,097039	0,002871	1 010 450,26	0,920789	12,198479	86,880732
367	Dom Feliciano .....	0,000244	0,746070	0,000327	115 023,77	44,269296	55,730704	0,000000
368	Engenho Velho ....	0,000242	0,985240	0,000245	86 290,09	95,545068	4,454932	0,000000
369	Coronel Pilar .....	0,000241	0,956768	0,000252	88 775,84	87,638154	12,361846	0,000000
370	Santo Antônio das Missões .....	0,000238	0,409459	0,000582	204 886,03	0,000000	100,000000	0,000000
371	Lavras do Sul .....	0,000237	0,841070	0,000281	99 014,68	67,811888	25,960722	6,227389
372	Machadinho .....	0,000235	0,411663	0,000570	200 599,43	2,179500	84,613116	13,207384
373	Ibirapuitã .....	0,000229	0,486592	0,000471	165 675,00	9,453288	85,328464	5,218247
374	Tiradentes do Sul	0,000220	0,895996	0,000245	86 321,77	72,942824	27,057176	0,000000
375	Sede Nova .....	0,000219	0,929404	0,000235	82 791,91	86,794042	9,100004	4,105954
376	Sério .....	0,000210	0,824624	0,000255	89 737,56	58,252043	41,747957	0,000000
377	Dom Pedro de Alcântara .....	0,000205	0,711041	0,000288	101 478,96	38,604900	61,395100	0,000000
378	Vista Alegre do Prata .....	0,000196	0,976701	0,000201	70 581,19	93,086893	6,913107	0,000000
379	Monte Alegre dos Campos .....	0,000189	0,934283	0,000202	71 051,00	81,904112	18,095888	0,000000
380	Colorado .....	0,000185	0,518674	0,000358	125 872,39	15,665310	72,249708	12,084983
381	Caiçara .....	0,000185	0,315955	0,000585	206 065,47	6,818981	40,702448	52,478571

(continua)

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 (índice, valor e percentual por potencial poluidor), por municípios, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA				
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)		
						Alto	Médio	Baixo
382	Alegria .....	0,000180	0,417695	0,000430	151 465,46	0,858728	99,141272	0,000000
383	Barracão .....	0,000176	0,615383	0,000286	100 692,46	25,441971	72,223745	2,334284
384	Itatiba do Sul .....	0,000175	0,827553	0,000211	74 442,32	62,445302	33,601810	3,952887
385	Pinheirinho do Va- le .....	0,000174	0,777681	0,000224	78 860,54	50,886792	47,411285	1,701923
386	Três Palmeiras .....	0,000170	0,505606	0,000336	118 333,73	13,235627	76,570731	10,193641
387	Guabiju .....	0,000167	0,254810	0,000656	230 902,63	0,340643	41,642170	58,017188
388	Chiapeta .....	0,000165	0,789341	0,000210	73 746,77	52,102635	47,391586	0,505780
389	Vicente Dutra .....	0,000165	0,366877	0,000449	157 883,73	0,000000	74,218531	25,781469
390	Linha Nova .....	0,000157	0,731889	0,000214	75 352,92	41,938130	58,061870	0,000000
391	Derrubadas .....	0,000153	0,872680	0,000175	61 575,06	67,890233	32,109767	0,000000
392	Tio Hugo .....	0,000152	0,951876	0,000160	56 172,70	87,653692	11,497949	0,848358
393	Amaral Ferrador ...	0,000148	0,920166	0,000161	56 705,21	78,493159	21,506841	0,000000
394	União da Serra .....	0,000146	0,860564	0,000170	59 878,94	65,368243	34,631757	0,000000
395	Bozano .....	0,000144	0,737742	0,000195	68 614,51	42,893941	57,106059	0,000000
396	Jóia .....	0,000137	0,501703	0,000273	96 065,23	15,117096	68,172706	16,710198
397	Ponte Preta .....	0,000130	0,912425	0,000142	50 092,03	76,677794	23,322206	0,000000
398	São Valentim .....	0,000129	0,460513	0,000280	98 737,51	6,598338	86,859516	6,542146
399	Esmeralda .....	0,000127	0,408898	0,000310	108 958,54	0,000000	99,271455	0,728545
400	Victor Graeff .....	0,000117	0,541436	0,000217	76 256,20	21,128040	61,876139	16,995822
401	Novo Barreiro .....	0,000116	0,558759	0,000208	73 363,23	17,381757	81,682774	0,935469
402	Faxinalzinho .....	0,000107	0,963395	0,000111	39 113,44	89,408081	10,591919	0,000000

(continua)

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 (índice, valor e percentual por potencial poluidor), por municípios, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA				
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)		
						Alto	Médio	Baixo
403	Arroio do Padre ....	0,000106	1,000000	0,000106	37 146,61	100,000000	0,000000	0,000000
404	Jaboticaba .....	0,000103	0,639928	0,000162	56 907,91	40,595071	38,652265	20,752664
405	Lagoa dos Três Cantos .....	0,000102	0,598803	0,000171	60 068,14	47,177941	18,165406	34,656652
406	Ipiranga do Sul .....	0,000101	0,413240	0,000245	86 280,91	0,393147	99,606853	0,000000
407	Três Arroios .....	0,000101	0,402942	0,000251	88 361,56	1,574074	83,254297	15,171629
408	Mampituba .....	0,000101	0,652283	0,000154	54 298,91	48,626916	25,325778	26,047306
409	Vista Gaúcha .....	0,000100	0,640212	0,000156	54 751,02	28,680056	69,734930	1,585014
410	São Miguel das Missões .....	0,000099	0,803172	0,000124	43 531,86	59,574883	34,281732	6,143386
411	Charrua .....	0,000094	0,409797	0,000230	80 859,12	0,065894	99,544981	0,389125
412	Esperança do Sul	0,000094	0,376571	0,000249	87 538,02	0,000000	78,283263	21,716737
413	Montauri .....	0,000089	0,404135	0,000220	77 466,53	9,276801	56,169473	34,553726
414	Pouso Novo .....	0,000089	0,466912	0,000190	66 864,64	13,434883	62,358583	24,206534
415	Barra do Rio Azul	0,000088	0,487208	0,000180	63 432,67	8,494470	91,505530	0,000000
416	Boa Vista das Mis- sões .....	0,000086	0,534051	0,000161	56 641,94	14,456219	83,865436	1,678344
417	Nova Candelária ..	0,000084	0,723091	0,000117	41 027,37	40,518170	59,481830	0,000000
418	Campos Borges ...	0,000084	0,469530	0,000179	62 962,83	25,698828	33,483215	40,817956
419	Barão do Triunfo ..	0,000081	1,000000	0,000081	28 460,95	100,000000	0,000000	0,000000
420	Novo Xingu .....	0,000079	0,406579	0,000195	68 670,52	0,000000	96,672528	3,327472
421	Muitos Capões .....	0,000078	0,409459	0,000191	67 210,91	0,000000	100,000000	0,000000

(continua)

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 (índice, valor e percentual por potencial poluidor), por municípios, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA				
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)		
						Alto	Médio	Baixo
422	Segredo .....	0,000074	0,535789	0,000138	48 586,75	18,420300	68,628349	12,951351
423	São Valério do Sul	0,000071	0,649741	0,000109	38 533,25	38,078642	46,497716	15,423642
424	Dois Irmãos das Missões .....	0,000071	0,409459	0,000173	60 760,58	0,000000	100,000000	0,000000
425	Vila Lângaro .....	0,000070	0,408174	0,000172	60 511,42	0,000000	98,398081	1,601919
426	Taquaruçu do Sul	0,000069	0,225606	0,000306	107 879,70	11,486077	15,185743	73,328180
427	Ernestina .....	0,000068	0,277093	0,000246	86 616,04	14,166127	19,174629	66,659244
428	Eugênio de Castro	0,000061	0,407163	0,000149	52 365,91	0,131547	95,911930	3,956523
429	Quatro Irmãos .....	0,000059	0,409459	0,000145	51 057,08	0,000000	100,000000	0,000000
430	Estrela Velha .....	0,000055	0,947920	0,000058	20 416,15	85,334139	14,665861	0,000000
431	André da Rocha ...	0,000054	0,454541	0,000120	42 109,27	4,818164	95,181836	0,000000
432	Passa Sete .....	0,000053	0,409459	0,000130	45 676,96	0,000000	100,000000	0,000000
433	Santana da Boa Vista .....	0,000053	0,309204	0,000172	60 443,31	18,338305	17,491887	64,169808
434	Fortaleza dos Va- los .....	0,000052	0,722958	0,000071	25 105,45	50,889363	35,044547	14,066090
435	Jari .....	0,000050	0,440969	0,000112	39 566,09	3,337086	96,662914	0,000000
436	Lagoão .....	0,000045	0,834071	0,000054	19 159,49	60,072927	39,927073	0,000000
437	Lajeado do Bugre	0,000043	0,409459	0,000105	37 013,62	0,000000	100,000000	0,000000
438	Nicolau Vergueiro	0,000042	0,409892	0,000102	35 757,93	0,049750	99,887919	0,062331
439	Inhacorá .....	0,000041	0,574123	0,000071	25 136,94	19,093109	80,906891	0,000000
440	Arambaré .....	0,000040	0,401914	0,000101	35 418,09	11,070985	50,878781	38,050233

(continua)

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 (índice, valor e percentual por potencial poluidor), por municípios, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA				
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)		
						Alto	Médio	Baixo
441	Ivorá .....	0,000040	0,409459	0,000098	34 586,43	0,000000	100,000000	0,000000
442	Mormaço .....	0,000037	0,271658	0,000138	48 466,93	0,000000	46,228626	53,771374
443	Coqueiro Baixo ....	0,000037	0,886794	0,000042	14 629,43	70,915911	29,084089	0,000000
444	Redentora .....	0,000037	0,717277	0,000051	18 075,27	39,590547	60,409453	0,000000
445	Dilermando de Aguiar .....	0,000035	0,409459	0,000085	29 824,15	0,000000	100,000000	0,000000
446	Morrinhos do Sul ..	0,000035	0,474467	0,000073	25 705,20	7,041547	92,958453	0,000000
447	Chувиска .....	0,000035	0,912718	0,000038	13 343,93	76,745804	23,254196	0,000000
448	Braga .....	0,000034	0,593394	0,000058	20 430,10	21,616436	78,383564	0,000000
449	Gramado dos Lou- reiros .....	0,000032	0,409459	0,000079	27 934,29	0,000000	100,000000	0,000000
450	Barra do Quaraí ...	0,000031	0,409459	0,000075	26 243,30	0,000000	100,000000	0,000000
451	Herveiras .....	0,000030	0,904717	0,000034	11 811,28	74,906121	25,093879	0,000000
452	Rolador .....	0,000029	0,410947	0,000071	25 098,59	0,154513	99,845487	0,000000
453	São José das Mis- sões .....	0,000028	0,409459	0,000068	24 100,40	0,000000	100,000000	0,000000
454	Tunas .....	0,000028	0,693964	0,000040	14 120,77	35,953601	64,046399	0,000000
455	Toropi .....	0,000026	0,989874	0,000026	9 287,75	96,913996	3,086004	0,000000
456	Cacique Doble ....	0,000026	0,464230	0,000056	19 652,82	5,892003	94,107997	0,000000
457	Ubiretama .....	0,000026	0,810992	0,000032	11 229,01	71,204758	14,499579	14,295663
458	Mato Queimado ...	0,000025	0,488804	0,000052	18 215,35	12,632145	72,367100	15,000755
459	Sete de Setembro	0,000025	0,409459	0,000061	21 510,55	0,000000	100,000000	0,000000

(continua)

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 (índice, valor e percentual por potencial poluidor), por municípios, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA				
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)		
						Alto	Médio	Baixo
460	Dezesseis de Novembro .....	0,000024	0,781274	0,000030	10 693,24	50,297733	49,702267	0,000000
461	Canudos do Vale .....	0,000023	1,000000	0,000023	8 056,33	100,000000	0,000000	0,000000
462	Vitória das Missões .....	0,000022	0,876984	0,000025	8 944,49	68,802747	31,197253	0,000000
463	Tupanci do Sul .....	0,000022	0,409459	0,000054	19 072,07	0,000000	100,000000	0,000000
464	Bom Progresso .....	0,000021	0,409459	0,000052	18 411,65	0,000000	100,000000	0,000000
465	Gentil .....	0,000020	0,416214	0,000047	16 660,88	0,703628	99,296372	0,000000
466	Chuí .....	0,000018	0,655677	0,000027	9 647,23	31,302147	66,319181	2,378673
467	Porto Vera Cruz .....	0,000018	0,409459	0,000043	15 263,11	0,000000	100,000000	0,000000
468	Nova Ramada .....	0,000017	0,408664	0,000041	14 398,10	0,006669	98,897629	1,095701
469	Itacurubi .....	0,000016	0,409459	0,000038	13 331,34	0,000000	100,000000	0,000000
470	Muliterno .....	0,000015	0,355983	0,000043	15 220,47	0,000000	70,104999	29,895001
471	Porto Mauá .....	0,000015	0,523412	0,000028	9 760,43	12,759893	87,240107	0,000000
472	Lagoa Bonita do Sul .....	0,000014	0,409459	0,000035	12 182,46	0,000000	100,000000	0,000000
473	Benjamin Constant do Sul .....	0,000013	0,409459	0,000031	11 005,20	0,000000	100,000000	0,000000
474	São Pedro das Missões .....	0,000012	0,409459	0,000029	10 051,68	0,000000	100,000000	0,000000
475	Gramado Xavier .....	0,000011	0,401569	0,000028	9 791,96	0,185627	90,893453	8,920920
476	São Nicolau .....	0,000010	0,030951	0,000338	119 013,41	0,000000	4,116032	95,883968

(continua)

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 (índice, valor e percentual por potencial poluidor), por municípios, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA				
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)		
						Alto	Médio	Baixo
477	Novo Machado .....	0,000010	0,409459	0,000025	8 795,52	0,000000	100,000000	0,000000
478	Boa Vista do Inkra	0,000010	0,980062	0,000010	3 620,81	94,044850	5,955150	0,000000
479	Floriano Peixoto ...	0,000010	0,659705	0,000015	5 119,41	56,656336	12,760859	30,582805
480	Sagrada Família ..	0,000009	0,409459	0,000022	7 709,00	0,000000	100,000000	0,000000
481	Centenário .....	0,000009	0,449363	0,000020	6 969,63	4,249949	95,750051	0,000000
482	Maçambará .....	0,000009	0,598934	0,000014	5 070,46	22,354365	77,645635	0,000000
483	Unistalda .....	0,000008	0,409459	0,000019	6 720,78	0,000000	100,000000	0,000000
484	Rio dos Índios .....	0,000007	0,409459	0,000018	6 224,15	0,000000	100,000000	0,000000
485	Carlos Gomes .....	0,000006	0,626385	0,000010	3 482,87	26,095166	73,904834	0,000000
486	Cristal do Sul .....	0,000005	0,013047	0,000369	130 011,92	1,210316	0,000000	98,789684
487	Capão do Cipó .....	0,000005	0,409459	0,000011	4 024,51	0,000000	100,000000	0,000000
488	Santo Expedito do Sul .....	0,000005	0,409459	0,000011	3 985,64	0,000000	100,000000	0,000000
489	Quevedos .....	0,000004	0,409459	0,000010	3 497,80	0,000000	100,000000	0,000000
490	Pirapó .....	0,000002	0,409459	0,000005	1 894,16	0,000000	100,000000	0,000000
491	Herval .....	0,000002	0,409459	0,000004	1 427,21	0,000000	100,000000	0,000000
492	Pinhal da Serra .....	0,000001	0,409459	0,000003	1 200,91	0,000000	100,000000	0,000000
493	Pedras Altas .....	0,000001	0,409459	0,000003	954,06	0,000000	100,000000	0,000000
494	Jacuizinho .....	0,000001	0,409459	0,000003	898,32	0,000000	100,000000	0,000000
495	Cruzaltense .....	0,000001	0,409459	0,000002	759,55	0,000000	100,000000	0,000000
496	Cerro Grande .....	0,000000	0,000000	0,000008	2 823,61	0,000000	0,000000	100,000000
497	Novo Tiradentes ..	0,000000	0,000000	0,000003	1 175,23	0,000000	0,000000	100,000000

FONTE: FEE/NIS.

Tabela 2

Índice de Potencial Poluidor da Indústria (*Inpp-I*), Índice de Dependência das Atividades Potencialmente Poluidoras da Indústria (*Indapp-I*) e VAB da indústria (Índice, valor e percentual por potencial poluidor), por municípios com VAB industrial superior a R\$ 100.000.000, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA				
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)		
						Alto	Médio	Baixo
	RS .....	83,771888	0,837719	100,000000	35 200 797 580,64	65,183771	30,286349	4,529880
1	Canoas .....	11,358577	0,980690	11,582234	4 077 038 907,81	95,883489	3,202481	0,914029
2	Triunfo .....	7,326983	0,999582	7,330043	2 580 233 625,72	99,894909	0,092626	0,012466
3	Caxias do Sul .....	7,106384	0,864335	8,221794	2 894 137 213,25	81,912101	6,142437	11,945462
4	Porto Alegre .....	5,966837	0,829360	7,194507	2 532 523 687,30	68,132596	23,142746	8,724657
5	Rio Grande .....	4,078171	0,998468	4,084426	1 437 750 622,39	99,557899	0,425228	0,016873
6	Gravataí .....	3,972705	0,909692	4,367089	1 537 250 224,72	80,553647	16,016887	3,429467
7	Novo Hamburgo ...	2,332138	0,661421	3,525950	1 241 162 430,87	36,794757	52,537679	10,667564
8	Santa Cruz do Sul	1,734364	0,435891	3,978890	1 400 601 134,95	3,028245	94,932553	2,039202
9	Bento Gonçalves ..	1,619936	0,828894	1,954335	687 941 341,55	65,176690	28,536962	6,286348
10	Sapucaia do Sul ...	1,595802	0,922254	1,730328	609 089 240,34	86,374368	8,582213	5,043419
11	Campo Bom .....	1,234187	0,565093	2,184044	768 800 788,47	21,111488	69,551108	9,337403
12	São Leopoldo .....	1,178515	0,800479	1,472262	518 248 132,51	60,418423	32,039670	7,541907
13	Portão .....	1,175876	0,975022	1,206000	424 521 504,46	92,757658	7,157542	0,084801
14	Marau .....	1,025200	0,946751	1,082862	381 176 098,50	86,144984	13,106416	0,748601
15	Eldorado do Sul ....	1,000129	0,975270	1,025490	360 980 685,23	95,314512	3,211295	1,474193
16	Montenegro .....	0,975063	0,832505	1,171240	412 285 879,49	81,239245	2,131044	16,629711
17	Guaíba .....	0,970321	0,970742	0,999567	351 855 491,50	91,878102	7,846862	0,275036
18	Cachoeirinha .....	0,953826	0,737091	1,294040	455 512 510,69	50,539320	38,812040	10,648639
19	Estância Velha .....	0,939818	0,796418	1,180056	415 388 999,51	54,859947	42,772888	2,367165
20	Passo Fundo .....	0,935237	0,977325	0,956935	336 848 789,22	94,647666	4,570178	0,782157
21	Teutônia .....	0,886118	0,849875	1,042646	367 019 553,09	63,834495	35,489681	0,675824
22	Sapiranga .....	0,811121	0,469104	1,729086	608 651 914,57	6,678243	91,761262	1,560495

(continua)

Tabela 2

Índice de Potencial Poluidor da Indústria (*Inpp-I*), Índice de Dependência das Atividades Potencialmente Poluidoras da Indústria (*Indapp-I*) e VAB da indústria (Índice, valor e percentual por potencial poluidor), por municípios com VAB industrial superior a R\$ 100.000.000, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA				
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)		
						Alto	Médio	Baixo
23	Erechim .....	0,782405	0,891688	0,877443	308 866 892,76	76,236149	20,246794	3,517057
24	Farroupilha .....	0,735210	0,762625	0,964051	339 353 768,64	53,265332	38,635342	8,099326
25	Esteio .....	0,702291	0,779814	0,900588	317 014 155,89	66,379990	17,195817	16,424193
26	Santa Rosa .....	0,698949	0,868105	0,805143	283 416 688,48	67,759281	31,429871	0,810849
27	Venâncio Aires .....	0,682624	0,537851	1,269170	446 757 958,99	16,080913	78,178925	5,740162
28	Lajeado .....	0,625673	0,871435	0,717980	252 734 542,70	71,450972	25,072034	3,476994
29	Garibaldi .....	0,622542	0,906010	0,687125	241 873 446,29	77,792073	20,133151	2,074775
30	Horizontina .....	0,594884	0,997409	0,596429	209 947 834,43	99,314033	0,626676	0,059291
31	Pelotas .....	0,559098	0,550541	1,015544	357 479 709,60	19,528985	69,933320	10,537695
32	Estrela .....	0,510055	0,848457	0,601157	211 611 892,86	74,095949	16,172929	9,731122
33	Parobé .....	0,482322	0,483818	0,996908	350 919 552,10	8,135562	91,682458	0,181980
34	Carlos Barbosa .....	0,436917	0,877014	0,498187	175 365 874,25	73,079259	23,158267	3,762474
35	Ivoti .....	0,433781	0,708955	0,611860	215 379 437,76	38,803948	60,216098	0,979954
36	Arroio do Meio .....	0,423348	0,820129	0,516196	181 705 239,59	57,771040	41,778998	0,449962
37	Panambi .....	0,418750	0,983353	0,425840	149 898 928,07	96,312082	2,969542	0,718377
38	Dois Irmãos .....	0,405427	0,413896	0,979538	344 805 346,25	2,288928	85,225308	12,485764
39	Viamão .....	0,378621	0,948142	0,399329	140 567 055,36	87,479203	11,147154	1,373643
40	Charqueadas .....	0,377946	0,934395	0,404482	142 380 780,44	92,248153	1,422126	6,329722
41	Igrejinha .....	0,343221	0,496967	0,690630	243 107 342,00	9,809655	89,194772	0,995573
42	Taquari .....	0,331260	0,819177	0,404381	142 345 404,02	57,414056	42,346993	0,238951
43	Flores da Cunha ...	0,328321	0,904303	0,363066	127 802 047,42	86,878746	4,860024	8,261230
44	Camaquã .....	0,322635	0,663794	0,486047	171 092 360,04	31,520677	68,278346	0,200977
45	Encantado .....	0,279001	0,746100	0,373947	131 632 172,03	45,037953	53,743546	1,218501

(continua)

Tabela 2

Índice de Potencial Poluidor da Indústria (*Inpp-I*), Índice de Dependência das Atividades Potencialmente Poluidoras da Indústria (*Indapp-I*) e VAB da indústria (Índice, valor e percentual por potencial poluidor), por municípios com VAB industrial superior a R\$ 100.000.000, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E MUNICÍPIOS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA				
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)		
						Alto	Médio	Baixo
46	Veranópolis .....	0,275610	0,727979	0,378596	133 268 828,12	41,999394	56,808365	1,192242
47	Nova Prata .....	0,261958	0,448195	0,584474	205 739 395,90	4,277719	94,501276	1,221005
48	Serafina Corrêa ....	0,260044	0,765505	0,339703	119 578 203,55	48,620198	49,814287	1,565515
49	Santa Maria .....	0,255923	0,816298	0,313516	110 360 218,18	59,368264	37,507387	3,124349
50	Três Coroas .....	0,218616	0,457098	0,478270	168 354 812,91	6,901319	83,379805	9,718876
51	Nova Hartz .....	0,208062	0,452464	0,459842	161 868 125,37	4,591788	95,392274	0,015938
52	Vera Cruz .....	0,200477	0,466736	0,429529	151 197 659,72	6,248722	93,225001	0,526276
53	Carazinho .....	0,193803	0,594577	0,325950	114 737 173,49	22,134016	76,761781	1,104203

FONTE: FEE/NIS.

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 (índice, valor e percentual por potencial poluidor), por Coredes, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E COREDES	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA					
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)			
						Alto	Médio	Baixo	
	RS .....	83,771888	0,837719	100,000000	35 200 797 580,64	65,183771	30,286349	4,529880	
1	Vale do Rio dos Sinos ..	23,347340	0,838874	27,831758	9 797 000 844,95	65,329535	30,236642	4,433823	
2	Metropolitano Delta do Jacuí .....	20,751282	0,912800	22,733649	8 002 425 617,38	82,421877	13,420154	4,157969	
3	Serra .....	12,607523	0,845729	14,907282	5 247 482 081,82	71,961858	19,359843	8,678299	
4	Sul .....	5,234068	0,928964	5,634306	1 983 320 761,83	83,374513	14,640285	1,985201	
5	Vale do Taquari .....	3,821179	0,804208	4,751480	1 672 558 942,20	56,839840	40,210003	2,950158	
6	Vale do Rio Pardo .....	2,784092	0,469781	5,926359	2 086 125 462,71	6,979284	90,150640	2,870076	
7	Produção .....	2,517308	0,901316	2,792926	983 132 325,24	76,639615	21,308871	2,051513	
8	Paranhana-Encosta da Serra .....	1,664784	0,518633	3,209944	1 129 925 753,95	12,698180	84,998729	2,303090	
9	Vale do Caí .....	1,540430	0,755472	2,039030	717 754 793,86	55,806338	31,933054	12,260608	
10	Fronteira Noroeste .....	1,418982	0,905684	1,566752	551 509 147,69	76,181701	22,947925	0,870373	
11	Norte .....	0,979340	0,871863	1,123273	395 401 031,15	72,464165	23,301197	4,234639	
12	Centro-Sul .....	0,934481	0,792771	1,178752	414 930 182,31	55,830846	39,827880	4,341274	
13	Noroeste Colonial .....	0,926758	0,944504	0,981212	345 394 351,70	87,896630	9,853553	2,249817	
14	Central .....	0,848045	0,784485	1,081021	380 528 004,30	52,299071	45,765445	1,935484	
15	Alto Jacuí .....	0,604700	0,945111	0,639818	224 559 340,79	86,330102	12,516877	1,153021	
16	Campanha .....	0,567865	0,824040	0,689123	242 576 788,42	59,589427	38,735002	1,675572	
17	Fronteira Oeste .....	0,541794	0,499526	1,084615	381 788 229,14	10,018336	89,470215	0,511449	
18	Hortênsias .....	0,397613	0,660363	0,602113	211 948 451,18	34,077984	59,488466	6,433550	
19	Missões .....	0,359193	0,885831	0,405487	142 734 627,64	73,317030	24,397329	2,285641	
20	Litoral .....	0,297152	0,675043	0,440197	154 952 691,60	34,103544	63,784141	2,112315	
21	Nordeste .....	0,244854	0,845408	0,289629	101 951 591,42	65,182159	31,852154	2,965687	
22	Médio Alto Uruguai .....	0,062702	0,686950	0,091275	32 129 657,83	39,584706	52,118240	8,297054	

FONTE: FEE/NIS.

Tabela 4

Índice de Potencial Poluidor da Indústria (*Inpp-I*), Índice de Dependência das Atividades Potencialmente Poluidoras da Indústria (*Indapp-I*) e VAB da indústria (índice, valor e percentual por potencial poluidor), por aglomerados urbanos, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E AGLOMERADOS URBANOS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA					
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)			
						Alto	Médio	Baixo	
	RS .....	83,771888	0,837719	100,000000	35 200 797 580,64	65,183771	30,286349	4,529880	
1	Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA) ....	46,569782	0,867351	53,691983	18 900 006 093,85	71,759156	23,728922	4,511921	
2	Resto do Estado .....	20,482592	0,733679	27,917636	9 826 563 563,45	43,844462	53,519538	2,636001	
3	Aglomerado urbano do nordeste (AUNE) .....	11,059235	0,859164	12,872091	4 531 078 854,91	76,874082	13,377423	9,748494	
4	Aglomerado urbano do sul .....	4,947365	0,931008	5,313987	1 870 565 739,99	83,969999	13,998717	2,031284	
5	Aglomerado urbano do litoral norte .....	0,129289	0,632828	0,204303	71 916 426,90	28,718963	67,127781	4,153255	

FONTE: FEE/NIS.

Tabela 5

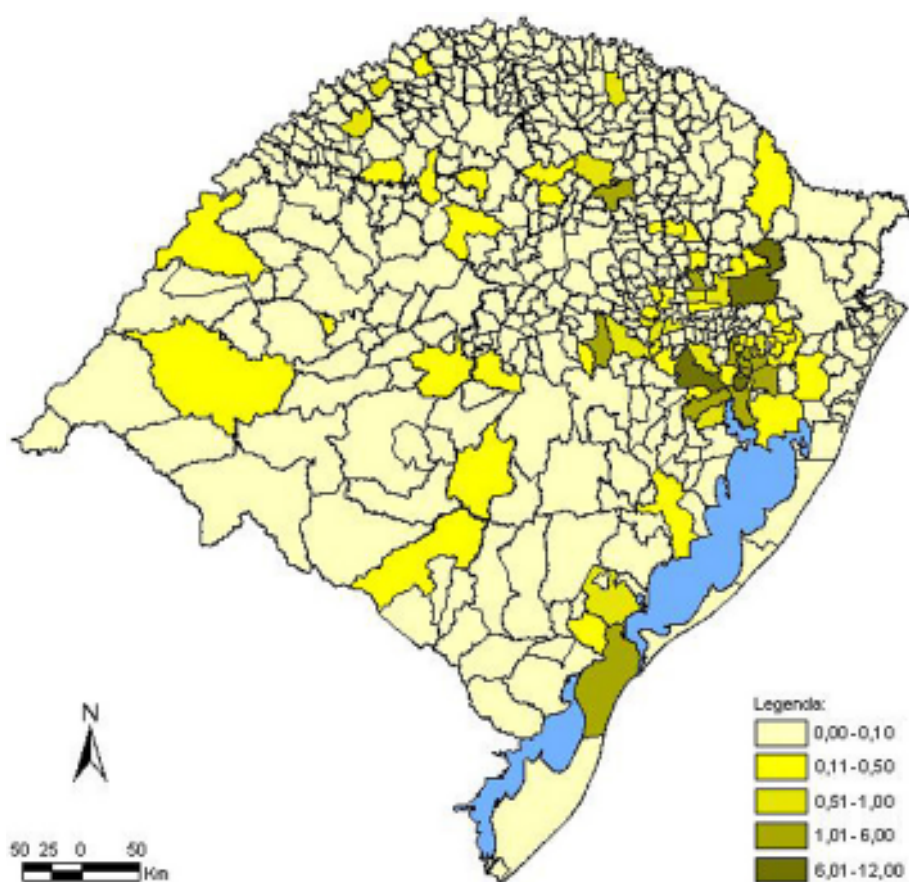
Índice de Potencial Poluidor da Indústria (*Inpp-I*), Índice de Dependência das Atividades Potencialmente Poluidoras da Indústria (*Indapp-I*) e VAB da indústria (índice, valor e percentual por potencial poluidor), por regiões hidrográficas, no Rio Grande do Sul — 2001

ORDEM	ESTADO E REGIÕES HIDROGRÁFICAS	<i>Inpp-I</i>	<i>Indapp-I</i>	VAB DA INDÚSTRIA					
				Índice	Valor (R\$)	Potencial Poluidor (%)			
						Alto	Médio	Baixo	
	RS .....	83,771888	0,837719	100,000000	35 200 797 580,64	65,183771	30,286349	4,529880	
1	Guaíba .....	72,056258	0,833099	86,491798	30 445 802 833,81	64,578764	30,528422	4,892815	
2	Litorânea .....	5,888037	0,902394	6,524904	2 296 818 284,19	76,832604	21,165370	2,002026	
3	Uruguai .....	5,808612	0,831786	6,983298	2 457 509 561,09	61,798936	35,805991	2,395073	

FONTE: FEE/NIS.

Mapa 1

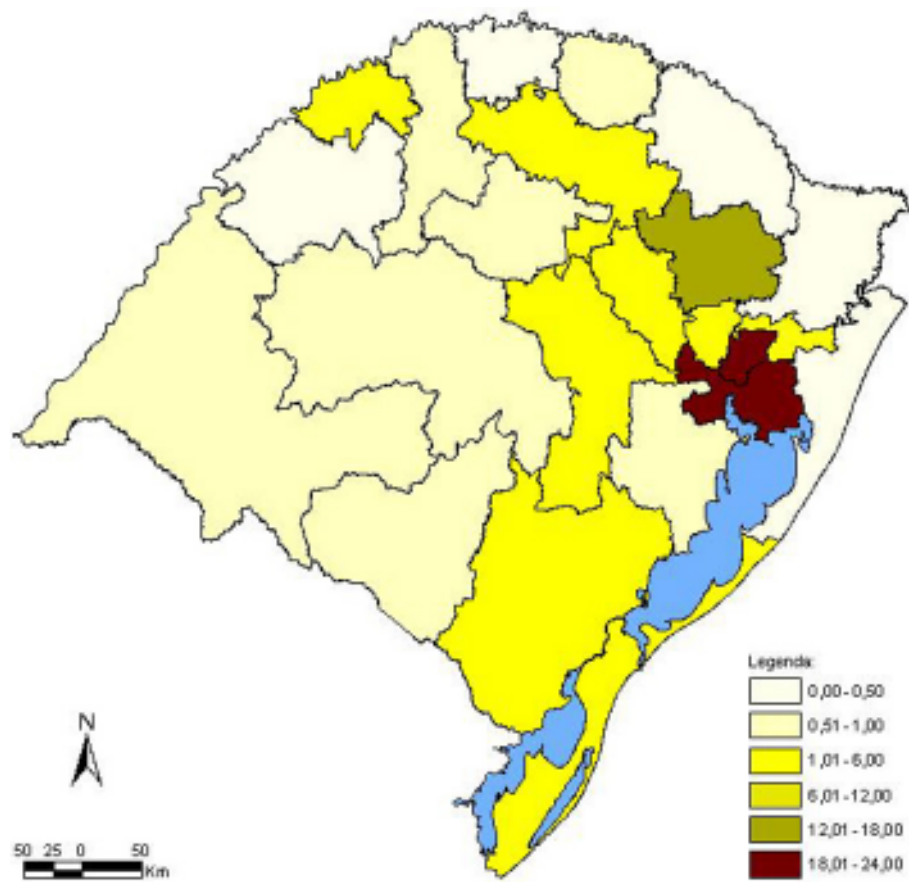
Índice de Potencial Poluidor da Indústria (*Inpp-I*), por municípios,  
no Rio Grande do Sul — 2001



FONTE: FEE/NIS.  
FEPAM/Geofepam.

Mapa 2

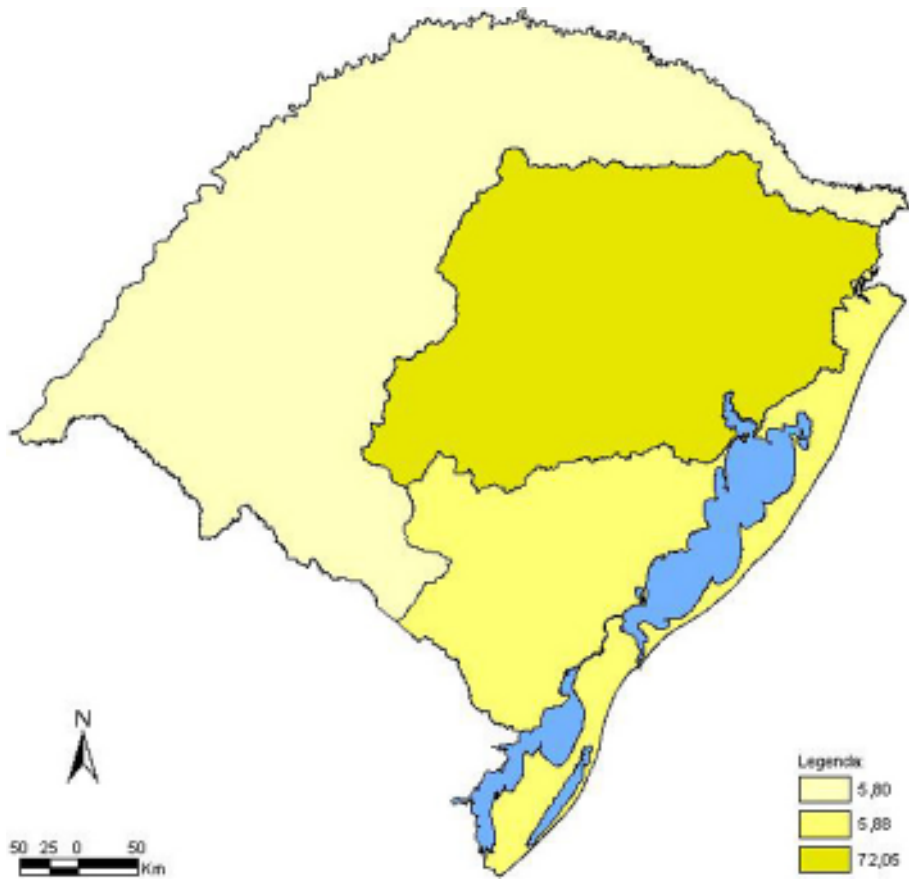
Índice de Potencial Poluidor da Indústria (*Inpp-I*), por Coredes,  
no Rio Grande do Sul — 2001



FONTE: FEE/NIS.  
FEPAM/Geofepam.

Mapa 3

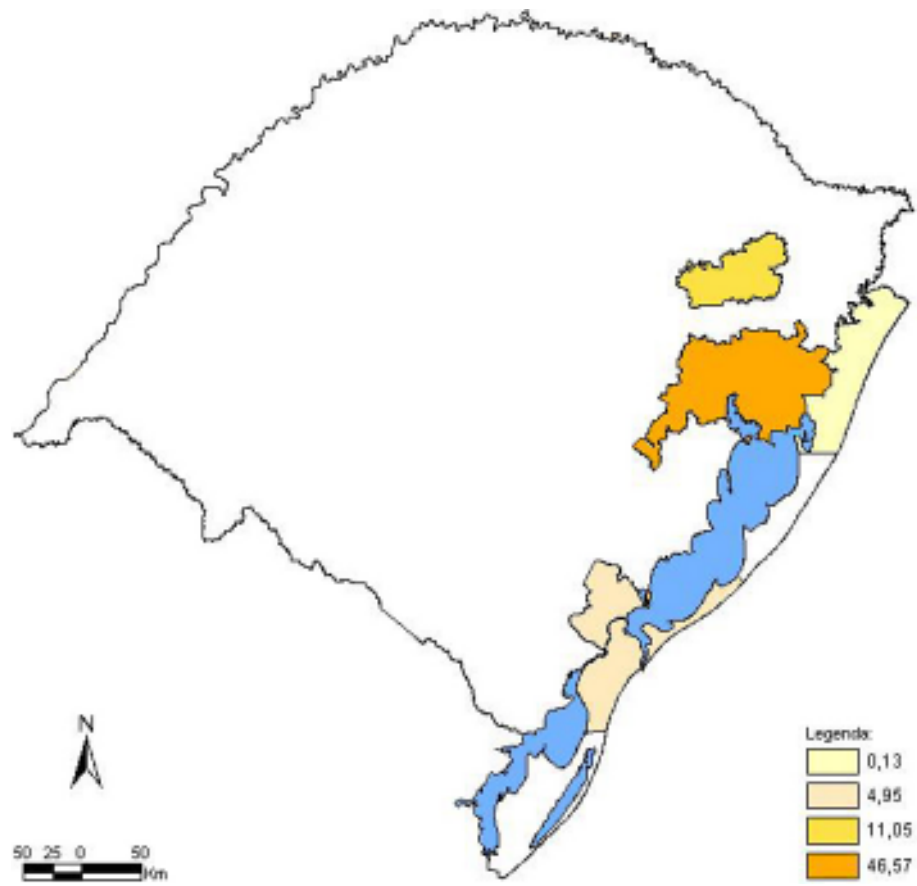
Índice de Potencial Poluidor da Indústria (*Inpp-I*), por regiões hidrográficas,  
no Rio Grande do Sul — 2001



FONTE: FEE/NIS.  
FEPAM/Geofepam.

Mapa 4

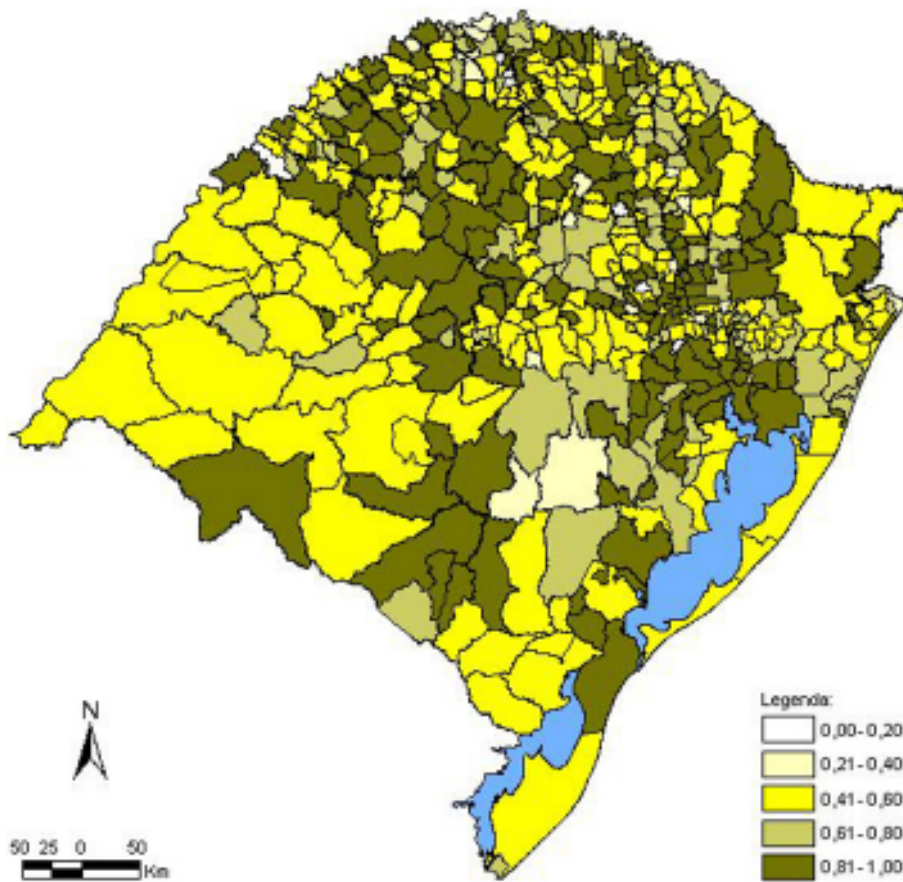
Índice de Potencial Poluidor da Indústria (*Inpp-I*), por aglomerados urbanos, no Rio Grande do Sul — 2001



FONTE: FEE/NIS.  
FEPAM/Geofepam.

Mapa 5

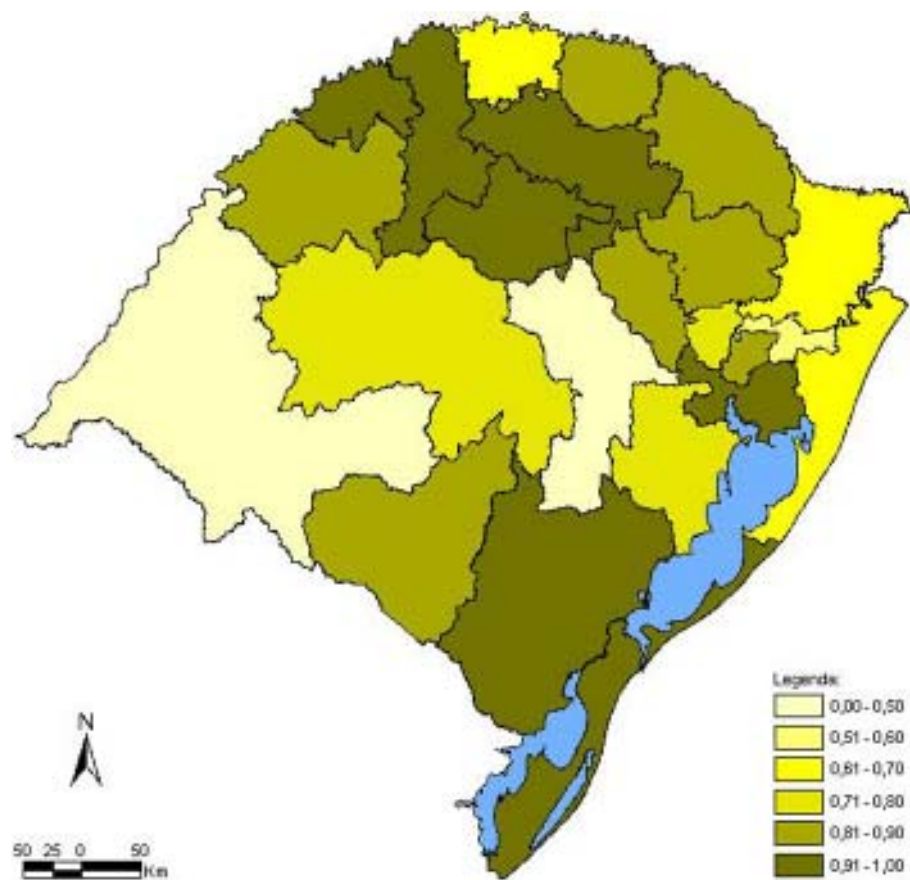
Índice de Dependência das Atividades Potencialmente Poluidoras da Indústria  
(*Indapp-I*), por municípios, no Rio Grande do Sul — 2001



FONTE: FEE/NIS.  
FEPAM/Geofepam.

Mapa 6

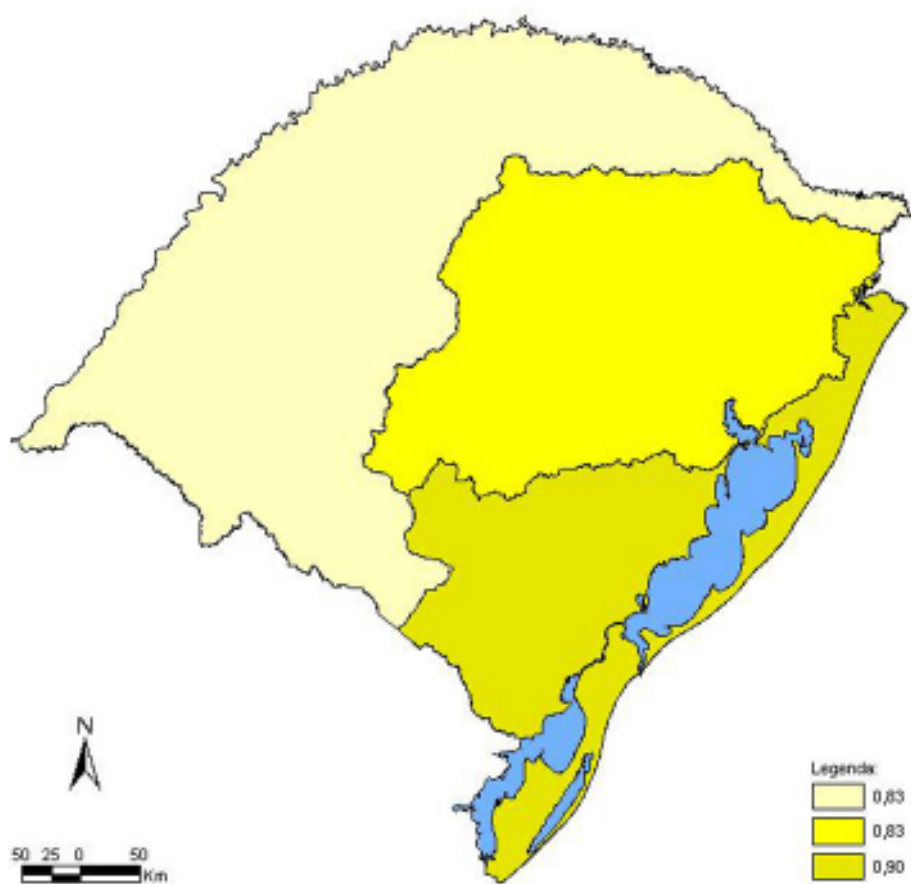
Índice de Dependência das Atividades Potencialmente Poluidoras da Indústria  
(*Indapp-1*), por Coredes, no Rio Grande do Sul — 2001



FONTE: FEE/NIS.  
FEPAM/Geofepam.

Mapa 7

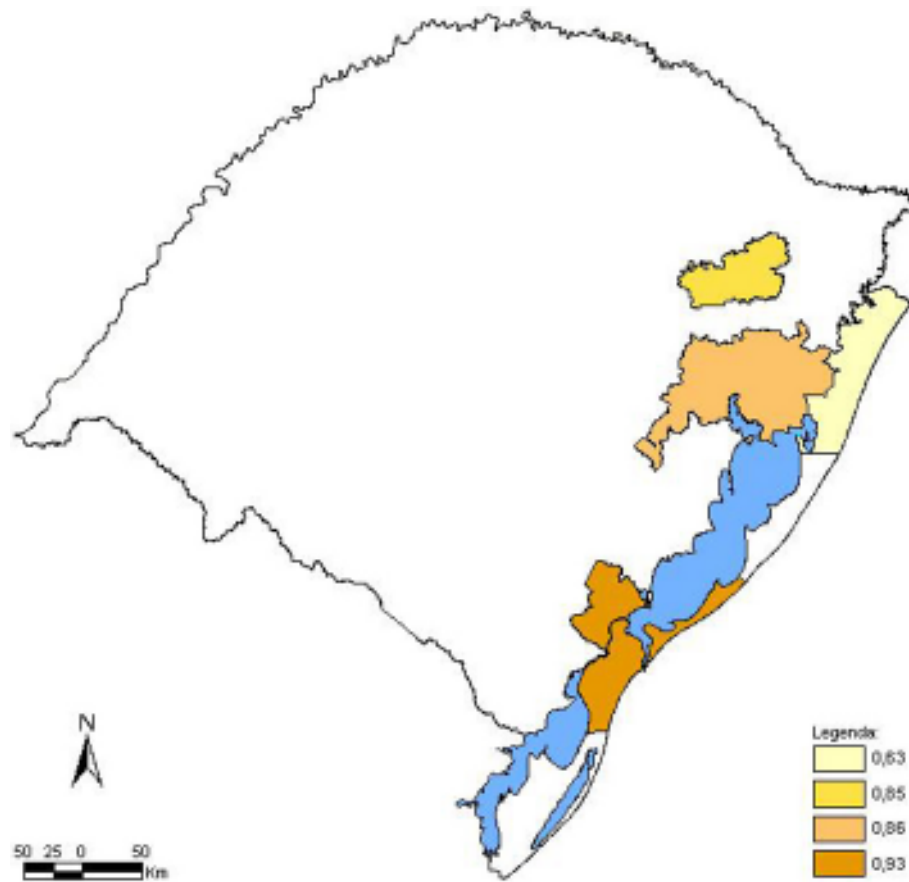
Índice de Dependência das Atividades Potencialmente Poluidoras da Indústria  
(*Indapp-I*), por regiões hidrográficas, no Rio Grande do Sul — 2001



FONTE: FEE/NIS.  
FEPAM/Geofepam.

Mapa 8

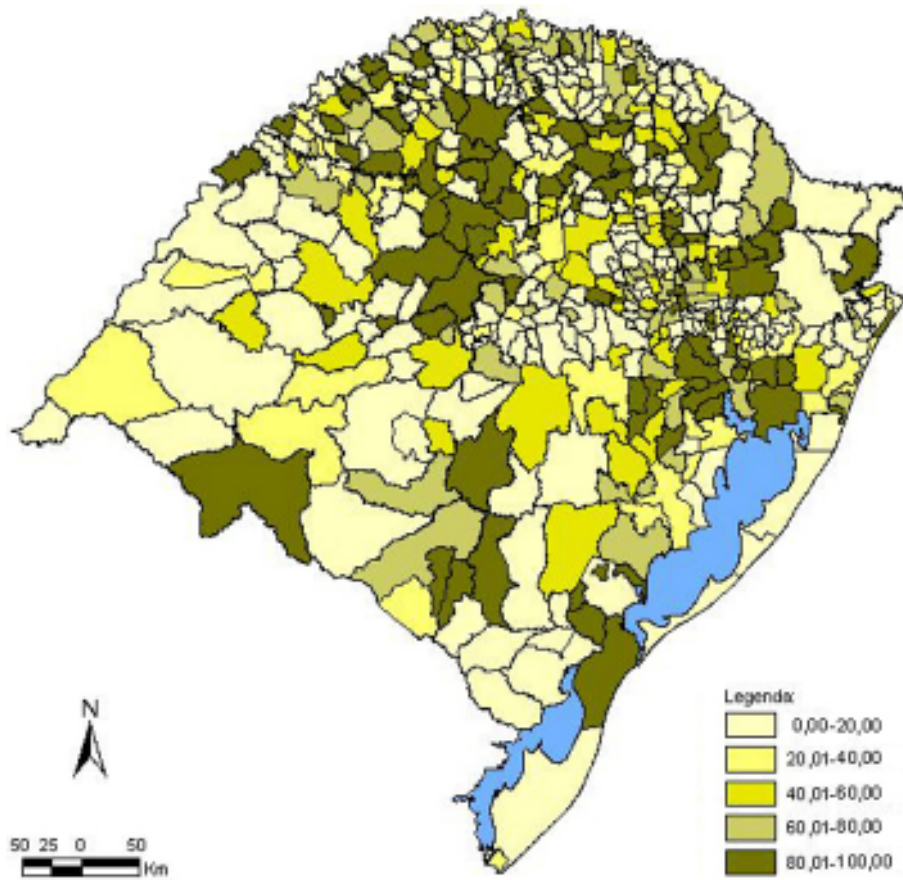
Índice de Dependência das Atividades Potencialmente Poluidoras da Indústria (Indapp-I), por aglomerados urbanos, no Rio Grande do Sul — 2001



FONTE: FEE/NIS.  
FEPAM/Geofepam.

Mapa 9

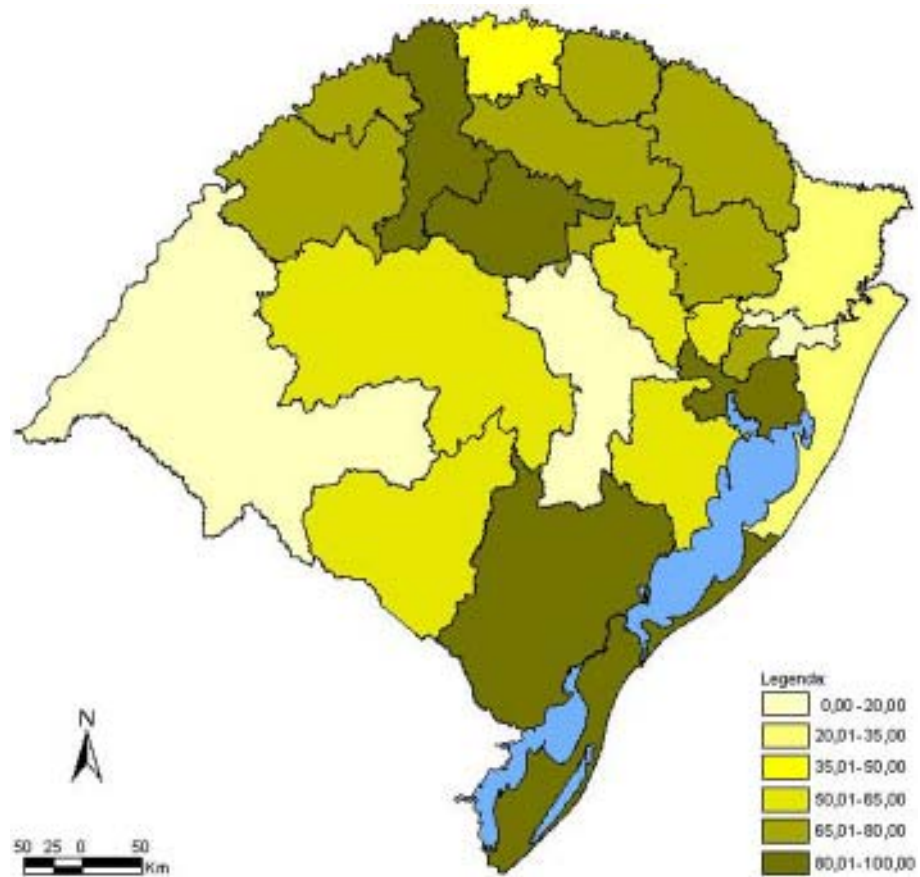
Percentual do Valor Adicionado Bruto da indústria oriundo de atividades com alto potencial poluidor, por municípios, no Rio Grande do Sul — 2001



FONTE: FEE/NIS.  
FEPAM/Geofepam.

Mapa 10

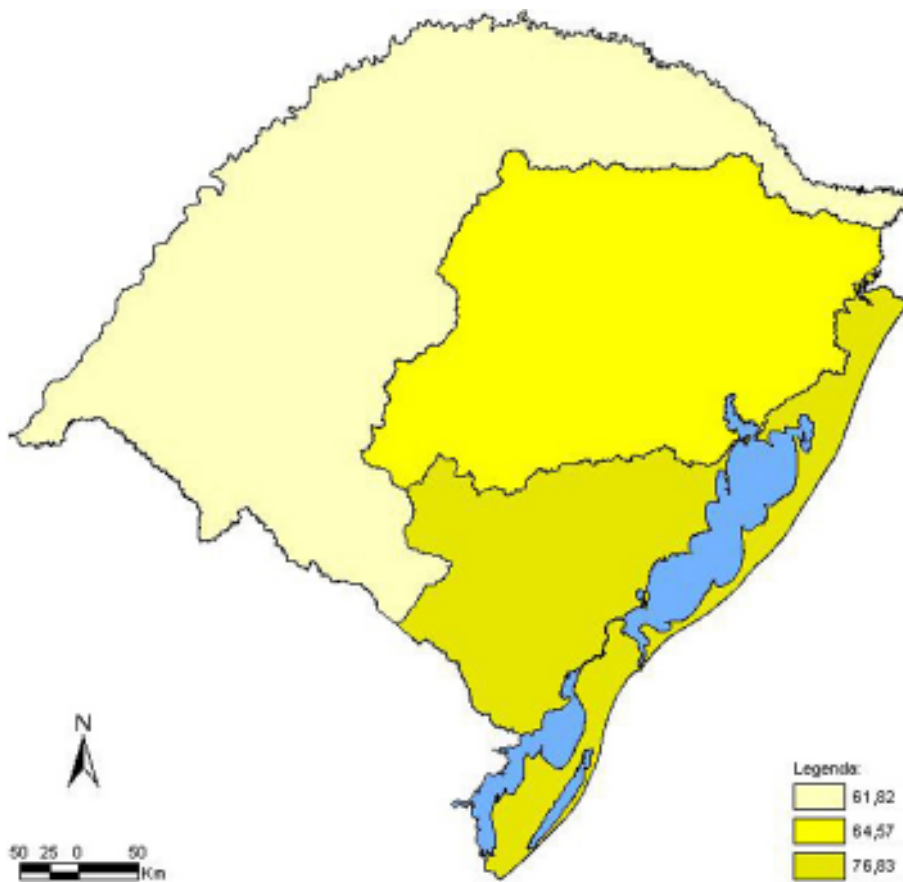
Percentual do Valor Adicionado Bruto da indústria oriundo de atividades com alto potencial poluidor, por Coredes, no Rio Grande do Sul — 2001



FONTE: FEE/NIS.  
FEPAM/Geofepam.

Mapa 11

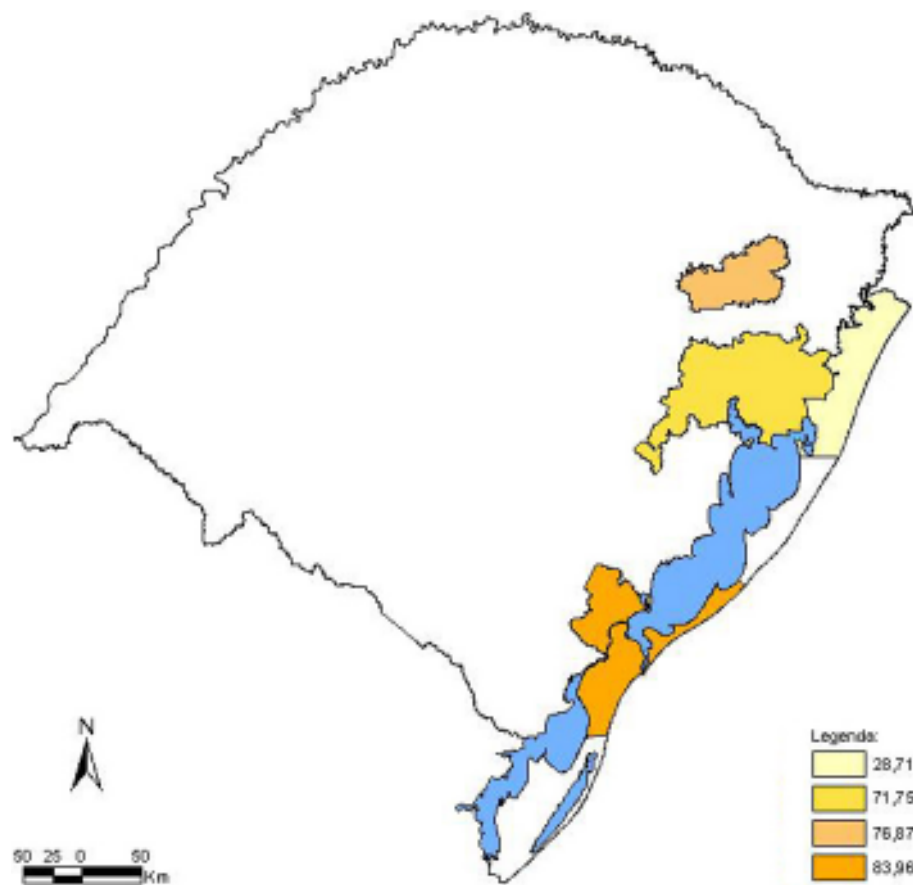
Percentual do Valor Adicionado Bruto da indústria oriundo de atividades com alto potencial poluidor, por regiões hidrográficas, no Rio Grande do Sul — 2001



FONTE: FEE/NIS.  
FEPAM/Geofepam.

Mapa 12

Percentual do Valor Adicionado Bruto da indústria oriundo de atividades com alto potencial poluidor, por aglomerados urbanos, no Rio Grande do Sul — 2001



FONTE: FEE/NIS.  
FEPAM/Geofepam.

## Referências

CARVALHO, Paulo Gonzaga Mibielli de. **Potencial poluidor e intensidade do consumo de energia elétrica** — a construção de indicadores ambientais a partir da PIM-PF (IBGE). In: ENCONTRO NACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA, 4., Belém do Pará, 2001. **Anais...** Campinas: ECOECO, 2001.

CARVALHO, Paulo Gonzaga Mibielli de; FERREIRA, Myriam Thereza. Poluição e crescimento na “década perdida”. **Políticas Governamentais**, Rio de Janeiro, RJ, Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas, n. 80, p. 10-12, maio/jun. 1992.

IBGE. Comissão Nacional de Classificação. **CNAE/CNAE-Fiscal 1.0**. Disponível em:  
<http://www.cnae.ibge.gov.br/cgi-bin/cnae-prd.dll/html/Search?TIPO=C100&btnHie=E>  
Acesso em: 01 nov. 2004.

HOFFMANN, Rodolfo. **Distribuição de renda: medidas de desigualdade e pobreza**. São Paulo: EDUSP, 1998. 275p.

JANNUZZI, Paulo de Martino. Considerações sobre o uso, mau uso e abuso dos indicadores sociais na formulação e avaliação de políticas públicas municipais. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro: ENAP, v. 36, n. 1, p. 51-72, 2002.

JANNUZZI, Paulo de Martino; GRACIOSO, Luciana de Souza. Produção e disseminação da informação estatística — agências estaduais no Brasil. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, SEADE, v. 16, n. 3, p. 92-103, 2002.

FEPAM. **Licenciamento Ambiental**. Disponível em:  
[http://www.fepam.rs.gov.br/central/tab\\_enquadramento/tab\\_enq.asp](http://www.fepam.rs.gov.br/central/tab_enquadramento/tab_enq.asp) Acesso em: 01 nov. 2004.

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

SOUZA, Jorge de. **Estatística econômica e social**. Rio de Janeiro: Campus, 1977. 229p.

FEE. **PIB municipal — 2001**. Disponível em:  
[http://www.fee.rs.gov.br/sitefee/pt/content/estatisticas/pg\\_pib\\_municipal\\_sh\\_vab\\_ind.php?ano=2001&letra=A](http://www.fee.rs.gov.br/sitefee/pt/content/estatisticas/pg_pib_municipal_sh_vab_ind.php?ano=2001&letra=A)  
Acesso em: 01 nov. 2004.

# A CONSTRUÇÃO DE INDICADORES AMBIENTAIS PARA A INDÚSTRIA: POTENCIAL POLUIDOR E INTENSIDADE DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA\*

---

Paulo Gonzaga Mibielli de Carvalho\*\*

## Introdução

O objetivo deste estudo é apresentar dois exemplos de construção de indicadores ambientais<sup>1</sup> a partir dos dados da **Pesquisa Industrial Mensal de Produção Física (PIM-PF)** do IBGE. Na seção 1 deste artigo, são apresentadas, de forma resumida, as características da PIM-PF. Nas seções 2 e 3, estão a metodologia de construção e os resultados dos indicadores de potencial poluidor e de intensidade do consumo de energia elétrica respectivamente. Na seção 4, constam as observações finais sobre o material apresentado e a discussão das perspectivas futuras de desenvolvimento desta linha de trabalho. A importância desses indicadores deve-se ao fato de almejar-se, sob o ponto de vista de um desenvolvimento sustentável, que o crescimento industrial se apóie principalmente em setores de baixo potencial poluidor e de baixo consumo de energia. Os indicadores aqui analisados são próximos a dois dos integrantes

---

\* Versão revista de trabalho apresentado no 4( Encontro de Economia Ecológica, promovido pela Sociedade Brasileira de Economia Ecológica (Carvalho, 2001).

\*\* Economista do IBGE e Professor da ENCE e da UNESA.

*E-mail:* [pgmcarvalho@openlink.com.br](mailto:pgmcarvalho@openlink.com.br)

[paulomibielli@ibge.gov.br](mailto:paulomibielli@ibge.gov.br)

O autor agradece as críticas e as sugestões de Frederico Barcellos e do parecerista desta publicação.

<sup>1</sup> Não cabe aqui uma discussão conceitual sobre o que seja um indicador ambiental. Basta, no momento, uma noção intuitiva, que diz que um indicador ambiental/de desenvolvimento sustentável é uma estatística que fornece informação relevante sobre as condições ambientais/de desenvolvimento sustentável (United Nations, 2001; Jannuzzi, 2001).

da relação proposta pela ONU: intensidade no uso de energia e intensidade no uso de materiais.<sup>2</sup>

## 1 - A Pesquisa Industrial Mensal de Produção Física

A série da PIM-PF inicia na década de 70, tendo sofrido, desde então, várias reformulações visando atualizar e aumentar suas coberturas setorial e regional. As séries utilizadas neste trabalho são a antepenúltima (para o indicador de potencial poluidor) e a penúltima (para o indicador de intensidade do consumo de energia elétrica e para a atualização parcial do indicador de potencial poluidor) e têm como base de ponderação, respectivamente, o valor de transformação industrial do **Censo Industrial 1980** e o valor agregado do **Censo Industrial 1985** (IBGE, 1990, 1991, 1996). A primeira série abrange 736 produtos e cerca de 5.000 empresas; e a segunda, 944 produtos e cerca de 6.200 empresas. A pesquisa é constituída por painel intencional de grandes e médias empresas, o que se justifica dada a concentração da produção industrial. O índice utilizado é o Laspeyres em cadeia, o que significa que a ponderação é atualizada mensalmente, a partir do desempenho relativo do segmento industrial. No momento da seleção, a cobertura da amostra de produtos e dos informantes era de 55,6% do Valor da Transformação Industrial de 1980 na primeira série e de 65,7% do valor agregado industrial de 1985 no caso da segunda série. A PIM-PF é uma pesquisa amplamente utilizada, sendo a principal fonte de dados para o cálculo do PIB. É possível obter tabulações especiais da pesquisa que agrupem os produtos de uma forma diferente da usual.<sup>3</sup>

Essa série da pesquisa apresenta algumas limitações, destacando-se: (a) a base de ponderação (IBGE, 1990) é apenas parcialmente atualizada pelo movimento da produção física, o que afeta particularmente os setores com grande variação de preços relativos (por exemplo, petróleo e seus derivados); (b) é possível a atualização das empresas informantes, mas não dos produtos, que ficam restritos aos existentes no ano do **Censo Industrial**. Com isso, no caso da segunda série (que tem como base o **Censo Industrial 1985**), ficam de fora principalmente parte dos transformados plásticos (por exemplo, janelas de plástico, seringas descartáveis) e produtos eletrônicos e de comunicação

---

<sup>2</sup> Não se vai aqui detalhar esse ponto. Sobre os indicadores de desenvolvimento sustentável da ONU, ver United Nations (2001).

<sup>3</sup> O pedido de tabulação deve ser solicitado à Coordenação de Indústria do IBGE (Coind), antes conhecida como Departamento de Indústria (Deind).

recentes (por exemplo, DVD, telefone celular). Cabe ainda mencionar que os indicadores especiais produzidos a partir da PIM-PF não são estritamente comparáveis com os índices divulgados pelo IBGE (por exemplo, indústria geral, gênero), pois estes últimos passam por um processo de reponderação, incorporando o peso de segmentos industriais não levantados pela pesquisa.<sup>4</sup>

Essas limitações não são significativas a ponto de invalidar a utilização da PIM-PF, mas devem ser levadas em consideração quando da análise dos dados aqui apresentados. Vale ressaltar que a PIM-PF foi reformulada em 2004,<sup>5</sup> e, portanto, fica minimizada boa parte das limitações aqui apontadas. No entanto, ainda não foi possível atualizar os dois indicadores com os dados da nova série.

## 2 - Indicador de potencial de poluição<sup>6</sup>

### 2.1 - Metodologia de construção do indicador

Para realizar essa tabulação, utilizou-se, a fim de classificar os produtos constantes da PIM-PF, a tipologia existente no documento **Classificação de Atividades Poluidoras** (1991), da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA), usada no licenciamento de indústrias<sup>7</sup>. Nesse texto da FEEMA, cada atividade industrial é associada a um grau de potencial poluidor

---

<sup>4</sup> Isso acarreta que, eventualmente, a indústria geral não seja a média de suas partes, quando estas últimas são indicadores especiais e não os utilizados na construção da indústria geral do IBGE (indústria extrativa, de transformação e gêneros).

<sup>5</sup> A série atual apresenta duas grandes mudanças: a base de ponderação passa a ser a **Pesquisa Industrial Anual**, empresa e produto, dos anos 1998 e 2000, e adota-se uma nova classificação de atividades — Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) — e de produtos — Lista de Bens e Serviços Industriais (Prodlist-Ind.). Para maiores informações sobre a nova série da PIM-PF, ver **Indicadores Conjunturais da Indústria: produção física** (IBGE, 1992/2001) ou a edição especial de fevereiro de 2004 dos indicadores da PIM-PF, também disponível no site do IBGE (Indicadores, 2004).

<sup>6</sup> A metodologia deste trabalho foi desenvolvida por este autor e por Myrian Ferreira, quando trabalhávamos no Departamento de Indústria do IBGE. Os primeiros resultados foram divulgados em Carvalho e Ferreira (1992).

<sup>7</sup> Esse é um documento interno da FEEMA, da Comissão Permanente de Normalização Técnica (Pronot). Cabe destacar que "(...) o critério adotado para a definição dos níveis de potencial poluidor, referentes a cada tipologia, foi basicamente um critério empírico, onde se considerou o conhecimento acumulado na FEEMA, no setor de controle de poluição. Cumprir destacar que essa classificação prevê o potencial teórico por tipologia e não o potencial real por atividade, para o qual seria necessária a quantificação de outras variáveis, como, por exemplo, o porte, o processo, a carga poluidora, etc." (FEEMA, 1991, p. 5-6).

(alto, médio, baixo ou desprezível) em cada um dos dois tipos de poluição: do ar e da água<sup>8</sup>. Tendo esse documento como ponto de partida, foi feita, então, a tradução de cada atividade constante da classificação da FEEMA para os correspondentes produtos da PIM-PF. Considerou-se, na classificação final, como faz a FEEMA<sup>9</sup>, o potencial poluidor mais elevado de cada atividade. Portanto, se um setor industrial tem alto potencial poluidor do ar em algum quesito (por exemplo, partículas em suspensão), mas é baixo em ar e água em todos os demais parâmetros considerados, ficará como alto potencial poluidor na classificação final.

Como produto final, têm-se quatro índices de produção física industrial, que mostram a evolução das indústrias de alto, médio, baixo e desprezível potencial poluidor. Foram construídos índices para a série da PIM-PF referente a 1981-92, abrangendo o Brasil e todos os locais então pesquisados (São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Pernambuco, Bahia, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Regiões Nordeste e Sul).<sup>10</sup> Para a segunda série, a anterior à atual e que se iniciou em 1991, foi feita uma atualização parcial, para o Brasil, apenas para o índice das indústrias de alto potencial poluidor.<sup>11</sup> Neste último caso, foi feita apenas uma tradução dos produtos classificados como de alto potencial poluidor na série 1981-92 para os produtos constantes da série imediatamente posterior da PIM-PF iniciada em 1991. Não foi realizada, portanto, a classificação de todos os produtos pela tipologia de potencial poluidor. Isso significa que os novos produtos incluídos na pesquisa (que não foram muitos) ficaram de fora.

Os produtos<sup>12</sup> de alto potencial poluidor (Tabelas 1 e 2) estão, sobretudo, em material de transporte (23,0%), metalúrgica, química e produtos alimentares. As indústrias de médio potencial poluidor concentram-se em material elétrico (39,6%), têxtil e química. As de baixo potencial poluidor são as mais concentradas em termos de gênero de indústria, ficando quase a metade (48,7%) na mecânica,

---

<sup>8</sup> Os parâmetros utilizados são os seguintes: para o ar, partículas em suspensão, dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio, hidrocarbonetos, odor; para a água, demanda bioquímica de oxigênio, substâncias tóxicas (por exemplo, metais pesados), óleos e graxas, material em suspensão.

<sup>9</sup> "O potencial poluidor geral é definido como o maior nível potencial, independente de ser o mesmo de ar ou água." (FEEMA, 1991, p. 22).

<sup>10</sup> Os principais resultados foram publicados em Carvalho e Ferreira (1992). Inicialmente, o trabalho foi apresentado pelo Departamento de Indústria do IBGE na Semana do Meio Ambiente de 1991.

<sup>11</sup> Esses dados foram apresentados pelo Departamento de Indústria do IBGE numa exposição realizada na Semana do Meio Ambiente de 2000.

<sup>12</sup> Esse comentário refere-se aos produtos constantes da série 1981-92 da PIM-PF. O ideal seria fazer-se essa análise levando em conta não só o número, mas também o peso dos produtos.

seguido por farmacêutica e material elétrico. As de potencial poluidor desprezível estão principalmente em vestuário (41,1%) seguido por matérias plásticas.

Esse indicador tem basicamente cinco limitações:<sup>13</sup> (a) utiliza uma classificação da FEEMA que é baseada no conhecimento empírico de seus técnicos e, até onde se sabe, não foi atualizada, sendo possivelmente a mesma desde os anos 70;<sup>14</sup> (b) a classificação adotada não abrange todos os tipos de poluição — os resíduos sólidos, por exemplo, não foram incluídos —; (c) a FEEMA utiliza uma classificação de atividades industriais que já não é mais usada pelo IBGE; (d) trata-se de potencial poluidor e não de poluição efetiva, portanto, um setor pode ser de alto potencial poluidor, mas poluir pouco por ter equipamentos de controle de poluição; (e) os indicadores não são desagregados por tipo de poluição ou poluente<sup>15</sup>. Novamente, considerou-se que essas limitações não invalidam o uso desse indicador.

O objetivo desse indicador não é substituir as estimativas de emissão ou de descarga, mas, sim, fornecer informações complementares e que também têm importância em si, conforme foi visto na análise feita neste item. Em relação às estimativas de emissão ou de descarga, apresenta três vantagens: (a) facilidade de cálculo para o Brasil e para as regiões, pois, após a classificação de todos os setores, os resultados podem facilmente ser gerados mensalmente; (b) não envolve nenhuma controvérsia sobre a validade de utilização de fatores de descarte utilizados em economias desenvolvidas<sup>16</sup>; (c) é uma medida sintética, onde não há problemas de agregação. No caso do uso de fatores de descarte, não faz muito sentido somar emissões de material particulado com descargas de metais pesados, pois suas características, por exemplo, quanto à toxicidade, são muito diferentes.

---

<sup>13</sup> Poder-se-ia argumentar que existe uma sexta limitação, que o procedimento adotado superestima o potencial poluidor, pois a classificação do setor é feita sempre pelo maior parâmetro e não pelo parâmetro médio. Por exemplo, se, hipoteticamente, um segmento industrial tiver baixo potencial poluidor em todos os parâmetros relativos à poluição do ar, exceto em um, onde seu potencial poluidor é médio, esse setor será classificado como de médio potencial poluidor do ar. Mas considerou-se que isso não é uma limitação, mas uma opção metodológica.

<sup>14</sup> Deve-se levar em conta que utilizar uma classificação diferente, talvez mais adequada (por exemplo, IPPS), teria a desvantagem de se perder a comparabilidade da série, pois não é mais possível refazer os índices para os anos 80.

<sup>15</sup> Esse tipo de desagregação pode, eventualmente, ser feita no futuro.

<sup>16</sup> Mas pode existir controvérsia sobre se a classificação que serviu de base ao trabalho, a da FEEMA, é ainda adequada, ponto já mencionado anteriormente, neste artigo.

Tabela 1

Distribuição percentual, segundo seu potencial poluidor, do número de produtos da indústria geral do Brasil — 1981-91

DISCRIMINAÇÃO	ALTO	MÉDIO	BAIXO	DESPREZÍVEL
Extrativa mineral .....	4,5	0,0	0,0	1,4
Minerais não-metálicos .....	6,8	9,9	2,1	0,0
Metalúrgica .....	21,0	0,6	7,7	8,2
Mecânica .....	0,0	3,8	48,7	1,4
Material elétrico e de comunicações .....	0,0	39,6	16,4	0,0
Material de transporte .....	23,0	3,8	0,0	2,7
Papel e papelão .....	3,4	2,2	0,5	6,8
Borracha .....	1,7	2,7	2,6	0,0
Química .....	17,1	10,4	0,0	0,0
Farmacêutica .....	0,3	0,0	17,4	0,0
Perfumaria, sabões e velas .....	4,0	0,0	0,5	0,0
Produtos de matérias plásticas .....	1,1	2,2	3,1	21,9
Têxtil .....	2,6	14,3	0,0	16,4
Vestuário, calçados e artefatos de tecidos	0,0	0,6	0,0	41,1
Produtos alimentares .....	13,1	7,7	0,5	0,0
Bebidas .....	1,4	1,6	0,0	0,0
Fumo .....	0,0	0,6	0,5	0,0
<b>TOTAL</b> .....	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

FONTE: CARVALHO, P.; FERREIRA, M. Poluição e crescimento na "Década Perdida". **Políticas Governamentais**, Rio de Janeiro, IBASE, n. 80, p.10-12, maio/jun. 1992.

Tabela 2

Distribuição, segundo seu potencial poluidor, do número de produtos da indústria geral do Brasil — 1981-91

DISCRIMINAÇÃO	ALTO	MÉDIO	BAIXO	DESPREZÍVEL
Extrativa mineral .....	16	0	0	1
Minerais não-metálicos .....	24	18	4	0
Metalúrgica .....	74	1	15	6
Mecânica .....	0	7	95	1
Material elétrico e de comunicações .....	0	72	32	0
Material de transporte .....	81	7	0	2
Papel e papelão .....	12	4	1	5
Borracha .....	6	5	5	0
Química .....	60	19	0	0
Farmacêutica .....	1	0	34	0
Perfumaria, sabões e velas .....	14	0	1	0
Produtos de matérias plásticas .....	4	4	6	16
Têxtil .....	9	26	0	12
Vestuário, calçados e artefatos de tecidos .....	0	1	0	30
Produtos alimentares .....	46	14	1	0
Bebidas .....	5	3	0	0
Fumo .....	0	1	1	0
<b>TOTAL</b> .....	<b>352</b>	<b>182</b>	<b>195</b>	<b>802</b>

FONTE: CARVALHO, P.; FERREIRA, M. Poluição e crescimento na "Década Perdida". **Políticas Governamentais**, Rio de Janeiro, IBASE, n. 80, p. 10-12, maio/jun. 1992.

## 2.2 - Análise dos resultados

Os dados das Tabelas 3 e 4 e o Gráfico 1 mostram que, no acumulado do período 1982-91, as indústrias com melhor desempenho foram as de alto potencial poluidor (20,7%), seguidas de perto pelas de médio potencial (18,0%). As de baixo potencial (-1,7%) e as de potencial desprezível (-16,1%) registraram quedas. Isso, de imediato, tem duas implicações: (a) o parque industrial brasileiro ficou, tudo mais permanecendo constante, mais poluidor no período, pois as indústrias mais poluidoras ganharam espaço; (b) em princípio, deve ter sido

mais fácil controlar a poluição em 1991 do que em 1981, uma vez que as indústrias que mais poluíram, em termos potenciais, foram as que mais cresceram; portanto, as que devem ter tido mais lucro e, logo, mais recursos para investir no controle da poluição.

A explicação para esse desempenho está relacionada à característica do período em questão. Como, na década de 80, a chamada “década perdida”, o crescimento do mercado interno foi pequeno *vis-à-vis* ao do externo, isso beneficiou as indústrias de alto potencial poluidor, onde se concentram nossas exportações. Note-se que o ano do Plano Cruzado (1986), quando foi grande o incremento do mercado interno, foi o período de maior aumento de produção das indústrias de médio, de baixo e de desprezível potencial poluidor, mas não das de alto potencial.

Tabela 3

Evolução anual, segundo seu potencial poluidor, dos setores da indústria geral do Brasil — 1982-91

SETORES	Evolução anual, segundo seu potencial poluidor, dos setores da indústria geral do Brasil — 1982-91					
	1982	1983	1984	1985	1986	1987
De alto potencial .....	101,9	98,2	107,8	107,3	106,8	101,5
De médio potencial .....	102,9	93,9	106,2	110,0	114,8	99,7
De baixo potencial .....	92,9	89,8	107,7	110,6	121,5	102,5
De potencial desprezível ...	103,3	90,4	104,2	107,5	109,1	93,2
Indústria geral .....	100,0	94,8	107,1	108,5	110,9	100,9

SETORES	Evolução anual, segundo seu potencial poluidor, dos setores da indústria geral do Brasil — 1982-91				
	1988	1989	1990	1991	1982-91
De alto potencial .....	100,0	101,5	93,6	101,4	120,7
De médio potencial .....	96,1	103,3	91,2	100,9	118,0
De baixo potencial .....	91,6	105,3	87,1	94,5	98,3
De potencial desprezível ...	91,7	105,6	87,6	93,2	83,9
Indústria geral .....	96,8	102,9	91,1	99,5	111,3

FONTE: CARVALHO, P.; FERREIRA, M. Poluição e crescimento na “Década Perdida”. **Políticas Governamentais**, Rio de Janeiro, IBASE, n. 80, p. 10-12, maio/jun. 1992.

NOTA: Os dados têm como base o ano anterior = 100.

Tabela 4

Evolução, segundo seu potencial poluidor, dos setores da indústria geral do Brasil — 1981-91

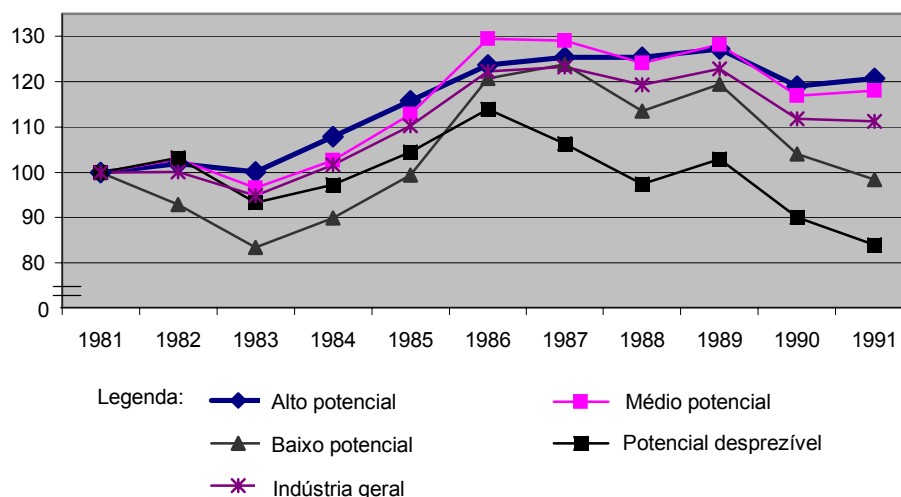
	(%)					
SETORES	1981	1982	1983	1984	1985	1986
De alto potencial .....	100	101,9	100,1	107,9	115,8	123,6
De médio potencial .....	100	102,9	96,6	102,6	112,8	129,5
De baixo potencial .....	100	92,9	83,4	89,9	99,4	120,8
De potencial desprezível ..	100	103,3	93,3	97,2	104,5	114,0
Indústria geral .....	100	100,0	94,8	101,6	110,2	122,3
SETORES	1987	1988	1989	1990	1991	
De alto potencial .....	125,5	125,4	127,3	119,1	120,7	
De médio potencial .....	129,1	124,1	128,2	116,9	118,0	
De baixo potencial .....	123,8	113,5	119,5	104,1	98,3	
De potencial desprezível ..	106,3	97,4	102,9	90,1	83,9	
Indústria geral .....	123,3	119,3	122,8	111,9	111,3	

FONTE: CARVALHO, P.; FERREIRA, M. Poluição e crescimento na "Década Perdida". **Políticas Governamentais**, Rio de Janeiro, IBASE, n. 80, p. 10-12, maio/jun. 1992.

NOTA: Os dados têm como base 1981 = 100.

Gráfico 1

Indústria geral brasileira segundo seu potencial poluidor — 1981-91



LEGENDA: Alto potencial (losango azul), Médio potencial (quadrado magenta), Baixo potencial (triângulo cinza), Potencial desprezível (quadrado preto), Indústria geral (asterisco roxo).

Fonte: CARVALHO, P.; FERREIRA, M. Poluição e crescimento na "Década Perdida". *Políticas Governamentais*, Rio de Janeiro, IBASE, n. 80, p. 10-12, maio/jun. 1992.

Nota: Os dados têm como base 1981 = 100.

Em termos regionais (Tabela 5), as indústrias de alto potencial poluidor avançaram mais em Minas Gerais (33,6%) e no Rio de Janeiro (28,4%). O estado que teve o desempenho mais satisfatório em termos ambientais foi Pernambuco, onde as indústrias que mais cresceram foram as menos poluidoras; no entanto, no acumulado do período, sua performance ficou muito abaixo da média nacional (1,6% versus 11,3%), o que sugere que as indústrias pouco poluidoras têm pouco peso na estrutura industrial do Estado. Santa Catarina, que vem logo a seguir em termos ambientais, já teve um crescimento bem maior (21,8%). Portanto, um bom resultado ambiental não foi garantia de um bom resultado econômico.

A década de 90 parece repetir o padrão da anterior (Tabelas 6 e 7 e Gráfico 2). Novamente as indústrias de alto potencial poluidor tiveram um desempenho acima da média da indústria (30,4% versus 24,5%); esta distância ficou maior a partir de 1997, quando o mercado interno passou a apresentar menor dinamismo, devido aos choques externos (crises do México, da Rússia e dos Tigres Asiáticos). Da mesma forma como no período anterior, por estarem mais voltadas para o mercado externo, as indústrias de alto potencial poluidor foram menos afetadas

pela recessão, pois cresceram em 1998-99 e caíram abaixo da média da indústria em 1992. Já quando o incremento da produção da indústria é liderado pelo mercado interno (1993-94), seu desempenho fica abaixo da média.

Portanto, tanto os dados dos anos 80 como os dos anos 90 sugerem que, tudo mais permanecendo constante (*coeteris paribus*), uma estratégia de crescimento industrial voltada para o mercado interno seria recomendável em termos de se buscar um desenvolvimento sustentável.

Tabela 5

Evolução, segundo seu potencial poluidor, dos setores da indústria geral em regiões selecionadas do Brasil — 1991

SETORES	BR	PE	BA	NE	MG
De alto potencial .....	120,7	93,1	107,8	115,4	133,6
De médio potencial .....	118,0	114,8	119,2	106,3	98,2
De baixo potencial .....	98,3	119,9	83,8	100,9	116,0
De potencial desprezível ..	83,9	132,6	-	88,7	102,4
Indústria geral .....	111,3	101,6	110,8	109,8	127,0

(%)

SETORES	RJ	SP	PR	SC	RS
De alto potencial .....	128,4	111,9	103,9	117,2	105,1
De médio potencial .....	108,6	106,4	101,1	127,9	121,2
De baixo potencial .....	100,5	86,2	93,4	186,5	104,0
De potencial desprezível ..	73,8	80,4	58,1	77,5	81,9
Indústria geral .....	107,7	100,9	115,7	121,8	104,1

FONTE: CARVALHO, P.; FERREIRA, M. Poluição e crescimento na "Década Perdida". **Políticas Governamentais**, Rio de Janeiro, IBASE, n. 80, p. 10-12, maio/jun. 1992.

NOTA: Os dados têm como base 1981 = 100.

Tabela 6

Evolução anual da indústria geral e do setor de alto potencial poluidor no Brasil — 1992-00

	(%)									
DISCRIMINAÇÃO	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	
Setor de alto potencial poluidor .....	98,2	104,5	106,7	101,9	103,6	105,2	100,5	101,4	105,5	
Indústria geral .....	96,3	107,5	107,6	101,8	101,7	103,9	98,0	99,3	106,8	

FONTE: IBGE/Departamento de Economia.

NOTA: Os dados têm como base o ano anterior = 100.

Tabela 7

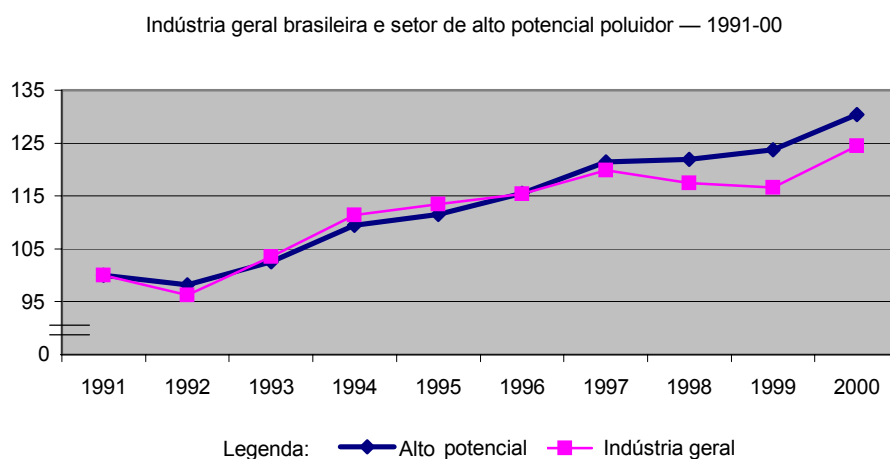
Evolução da indústria geral e do setor de alto potencial poluidor no Brasil — 1991-00

	(%)				
DISCRIMINAÇÃO	1991	1992	1993	1994	1995
Setor de alto potencial poluidor .....	100	98,2	102,6	109,4	111,5
Indústria geral .....	100	96,3	103,5	111,4	113,4
DISCRIMINAÇÃO	1996	1997	1998	1999	2000
Setor de alto potencial poluidor .....	115,5	121,4	122,0	123,7	130,4
Indústria geral .....	115,4	119,9	117,4	116,6	124,5

FONTE: IBGE/Departamento de Economia.

NOTA: Os dados têm como base 1991 = 100.

Gráfico 2



FONTE: IBGE/Departamento de Indústria.

NOTA: Os dados têm como base 1991 = 100.

### 3 - Indicador de intensidade do consumo de energia elétrica<sup>17</sup>

#### 3.1 - Metodologia de construção do indicador

Nesse indicador, classificou-se cada um dos grupos (três dígitos) da indústria constantes da Classificação Nacional de Atividades Econômicas e, conseqüentemente, os produtos PIM-PF correspondentes em uma das três categorias (alta, média e baixa) de intensidade do gasto em energia elétrica. Utilizou-se, para isso, a relação gastos (monetários) em consumo de energia elétrica/valor da transformação industrial obtida do estrato censitário (empresas de 30 ou mais pessoas ocupadas, totalizando cerca de 25.000 empresas) da

<sup>17</sup> Este trabalho foi desenvolvido por uma equipe de técnicos do Deind, da qual este autor fez parte. Destaca-se as participações de Mariana Rebouças e de Wasmália Bivar na definição da metodologia e de Rosane Rainho na programação. Esses dados foram, até janeiro de 2004, divulgados mensalmente pelo IBGE, junto com os resultados da PIM-PF Brasil. Esses índices voltarão a ser divulgados quando terminar o trabalho de adequação de seus dados à nova série da PIM-PF.

**Pesquisa Industrial Anual 1998**<sup>18</sup> (IBGE, 1999). Essa relação foi de 3,7% para a média da indústria. Consideraram-se de alta intensidade os setores onde essa relação era superior a 3,9%; de média, quando entre 3,9% e 2,0%; e de baixa se inferior a 2,0% (Tabela 8)<sup>19</sup>. Foram produzidos indicadores para as três principais categorias (alta, média e baixa) e para os principais segmentos de alta intensidade<sup>20</sup>. A série inicia em 1991, tendo sido atualizada mensalmente até janeiro de 2004, com os dados divulgados no site do IBGE<sup>21</sup>.

Nota-se, pela Tabela 9, que os setores intensivos no gasto com energia elétrica são responsáveis por 62,0% do gasto, mas por apenas 26,6% do valor da transformação industrial e por 27,6% do emprego. Portanto, o efeito de uma retração nas suas atividades sobre essas duas últimas variáveis — por exemplo, devido a um racionamento de energia — terá, sobre o conjunto da indústria, um impacto bem menor do que uma diminuição em setores de baixa intensidade.

Nesse caso, a principal limitação é que se trata de um indicador de intensidade de gastos monetários (compras) de energia elétrica e não de consumo físico de energia elétrica, como é o caso, por exemplo, das estatísticas da Eletrobrás. Portanto, a classificação final pode ter sofrido alguma distorção por conta da autoprodução de energia elétrica, que não é considerada gasto (monetário) em energia pelo IBGE, e também devido aos preços cobrados, que variam segundo o tipo de contrato firmado pela empresa. Outra limitação é que se refere apenas a uma fonte de energia, a elétrica, o que dá uma visão parcial da questão energética. Também aqui se considera que essas limitações não invalidam o uso desse indicador.

---

<sup>18</sup> Como critério adicional para a classificação dos setores, utilizou-se a participação do segmento industrial no total de valor da compra de energia. Com menor ênfase, foram consideradas também informações do Balanço Energético (Ben) e da Eletrobrás sobre consumo de energia pela indústria.

<sup>19</sup> Para não sobrecarregar o leitor com uma tabela extensa, é apresentada, neste trabalho, apenas a classificação de dois dígitos (Tabela 8). A de três dígitos encontra-se no *site* do IBGE. É importante ressaltar que a classificação setorial foi feita a 3 e não a 2 dígitos, e esse procedimento explica eventuais discrepâncias entre as colunas de relação de compra (EE/VTI) e intensidade no consumo de energia da Tabela 8.

<sup>20</sup> Constituído, basicamente, por: extração de minério de ferro, extração de minerais metálicos não ferrosos, vidro, cimento, produtos cerâmicos, siderurgia, metalurgia do alumínio, papel e papelão, produtos químicos, produtos têxteis, outros.

<sup>21</sup> No *site* do IBGE ([www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)), encontra-se também uma nota metodológica sobre a construção do indicador de energia.

Tabela 8

Divisões industriais da Classificação Nacional de Atividades Econômicas, ordenadas segundo o gasto com energia elétrica (EE) e a intensidade desse gasto no Valor da Transformação Industrial (VTI), da indústria geral do Brasil — 1998

DIVISÃO	DISCRIMINAÇÃO	COMPRA DE ENERGIA ELÉTRICA (%)	RELAÇÃO DE COMPRA (EE/VTI)	INTENSIDADE NO CONSUMO DE ENERGIA
<b>TOTAL</b>		100,0	3,7	-
27 + 28	Metalurgia .....	23,3	16,4	Alta
27	Metalurgia básica .....	20,5	13,1	Alta
28	Fabricação de produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	2,9	3,3	Média
24	Fabricação de produtos químicos .....	14,9	4,2	Alta
15	Fabricação de produtos alimentícios e bebidas	12,3	2,5	Alta
26	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos .....	7,6	7,4	Alta
17	Fabricação de produtos têxteis .....	5,7	7,3	Alta
25	Fabricação de artigos de borracha e de plástico	5,6	5,3	Alta
21	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel .....	5,5	5,8	Alta
10 + 13 + 14	Extração de minerais (exclusive petróleo) .....	4,8	17,5	Alta
10	Extração de carvão mineral .....	0,1	4,2	Alta
13	Extração de minerais metálicos .....	3,7	7,1	Alta
14	Extração de minerais não-metálicos .....	1,0	6,2	Alta
34	Fabricação e montagem de veículos automotores e carrocerias .....	4,8	2,2	Alta
29	Fabricação de máquinas e equipamentos .....	3,3	1,9	Média
23	Fabricação de coque, refino de petróleo e produção de álcool .....	2,7	1,4	Média

(continua)

Tabela 8

Divisões industriais da Classificação Nacional de Atividades Econômicas, ordenadas segundo o gasto com energia elétrica (EE) e a intensidade desse gasto no Valor da Transformação Industrial (VTI), da indústria geral do Brasil — 1998

DIVISÃO	DISCRIMINAÇÃO	COMPRA DE ENERGIA ELÉTRICA (%)	RELAÇÃO DE COMPRA (EE/VTI)	INTENSIDADE NO CONSUMO DE ENERGIA
31	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos .....	1,7	2,0	Média
36	Fabricação de móveis e indústrias diversas .....	1,5	2,6	Média
20	Fabricação de produtos de madeira .....	1,4	5,5	Alta
19	Preparação de couros e calçados .....	1,2	2,6	Média
22	Edição, impressão e reprodução de gravações	0,9	0,7	Baixa
18	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	0,9	1,8	Baixa
32	Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações .....	0,8	1,1	Baixa
35	Fabricação de outros equipamentos de transporte .....	0,4	1,4	Baixa
16	Fabricação de produtos do fumo .....	0,3	1,1	Baixa
33	Fabricação de instrumentos de precisão e equipamento para automação industrial .....	0,3	1,3	Baixa
30	Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática ...	0,1	0,7	Baixa
37	Reciclagem .....	0,0	1,5	Baixa
11	Extração de petróleo e serviços correlatos .....	0,0	0,1	Baixa

FONTE: PESQUISA INDUSTRIAL ANUAL: empresa 1998. Rio de Janeiro: IBGE, 1999.

NOTA: A classificação por intensidade no consumo de energia foi feita a três dígitos (Grupo CNAE).

Tabela 9

Distribuição do gasto com energia elétrica (EE), do Valor da Transformação Industrial (VTI) e do emprego (PO), por intensidade do gasto com energia elétrica, nos setores da indústria geral do Brasil —1998

	(%)		
SETORES	EE	VTI	PO
De alta intensidade .....	62,0	26,6	27,6
De média intensidade .....	24,6	33,2	36,8
De baixa intensidade .....	13,4	40,1	35,6
<b>TOTAL</b> .....	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

FONTE: PESQUISA INDUSTRIAL ANUAL: empresa 1998. Rio de Janeiro: IBGE, 1999.

### 3.2 - Análise dos resultados

No acumulado da década de 90 (Tabelas 10 e 11), as indústrias de média (28,5%) e baixa (30,1%) intensidades no consumo de energia elétrica tiveram um aumento de produção acima da média da indústria (24,3%), ao contrário das de alta intensidade (17,1%). Portanto, a indústria tornou-se menos intensiva em energia, o que é o desejável em termos ambientais. A partir de 1994, fica nítido que o desempenho das indústrias de alto potencial poluidor se situa abaixo da média da indústria. Logo, esse setor não se beneficiou do Plano Real e foi muito afetado pelas crises pós-Plano Real. Isso está relacionado à sua composição heterogênea, incluindo tanto segmentos voltados ao mercado externo (por exemplo, celulose) como direcionados ao mercado interno (por exemplo, têxtil). Dentre os segmentos de alta intensidade, destacam-se, pelo expressivo acréscimo da produção, produtos químicos (49,1%), metalurgia do alumínio (45,1%) — ver Gráfico 4 —, seguido por vidro (39,4%) e extração de minério de ferro (35,8%).

Sobre a evolução em 2001, na comparação com o mês anterior (série com ajuste sazonal), cabe assinalar que o setor de alta intensidade no consumo de energia, depois de uma queda de 3,2% (junho/maio) com o início do racionamento, estabilizou sua produção (Tabela 12). Esse resultado sugere que o ajustamento ao racionamento foi menos intenso e mais concentrado no tempo do que se esperava, o que surpreendeu muitos analistas.

Tabela 10

Evolução anual, segundo a intensidade no consumo de energia elétrica,  
da indústria geral do Brasil — 1992-00

ANOS	ALTA INTENSIDADE	MÉDIA INTENSIDADE	BAIXA INTENSIDADE	INDÚSTRIA GERAL
1992	97,2	98,9	93,7	96,3
1993	106,0	107,4	106,7	107,5
1994	105,3	107,1	108,4	107,6
1995	99,7	100,1	106,9	101,8
1996	101,6	103,6	102,3	101,7
1997	103,4	103,4	104,3	103,9
1998	97,1	100,9	97,6	98,0
1999	100,6	99,3	100,0	99,4
2000	105,5	105,1	107,9	106,5
1992-00	117,1	128,5	130,1	124,3

FONTE: IBGE/Departamento de Indústria.

NOTA: Os dados têm como base o ano anterior = 100.

Tabela 11

Evolução, segundo a intensidade no consumo de energia elétrica,  
da indústria geral do Brasil — 1991-00

ANOS	ALTA INTENSIDADE	MÉDIA INTENSIDADE	BAIXA INTENSIDADE	INDÚSTRIA GERAL
1991	100,0	100,0	100,0	100,0
1992	97,2	98,9	93,7	96,3
1993	103,0	106,3	99,9	103,5
1994	108,4	113,8	108,3	111,4
1995	108,1	113,9	115,8	113,4
1996	109,8	118,0	118,5	115,4
1997	113,6	122,0	123,5	119,9
1998	110,3	123,0	120,6	117,4
1999	111,0	122,2	120,6	116,7
2000	117,1	128,5	130,1	124,3

FONTE: IBGE/Departamento de Indústria.

NOTA: Os dados têm como base 1991 = 100.

Tabela 12

Varição percentual dos indicadores de produção física industrial, com ajuste sazonal, segundo a intensidade do gasto com energia elétrica no Brasil — jan.-ago./01

SETORES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO
De alta intensidade .....	1,0	-0,3	-0,8	-2,3	-0,1	-3,2	0,4	0,3
De média intensidade ..	-3,5	1,0	-0,7	-2,1	1,3	-3,0	0,5	1,2
De baixa intensidade ..	-4,9	2,3	-1,3	-3,8	-2,1	1,2	-2,1	-0,3

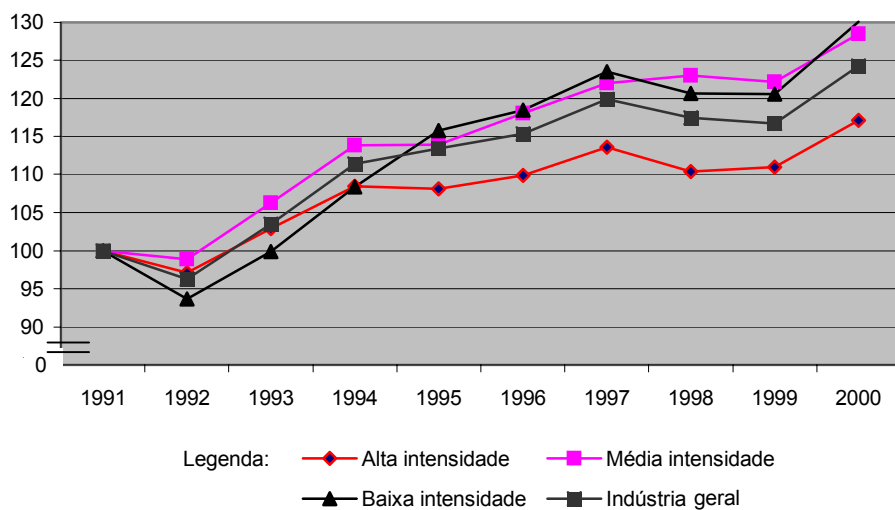
(%)

FONTE: IBGE/Departamento de Indústria.

NOTA: Os dados têm como base o mês imediatamente anterior.

Gráfico 3

Evolução da indústria geral brasileira segundo a intensidade no consumo de energia elétrica — 1991-00

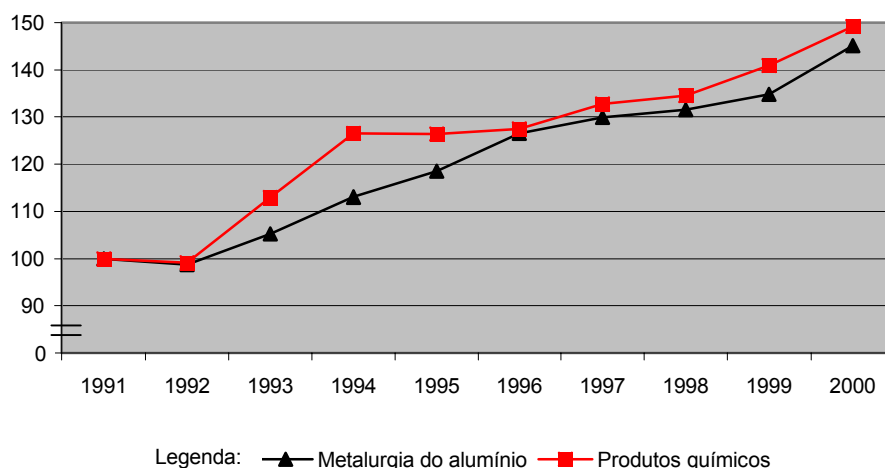


FONTE: IBGE/Departamento de Indústria.

NOTA: Os dados têm como base 1991 = 100.

Gráfico 4

Participação dos setores de alta intensidade no consumo de energia elétrica da indústria geral brasileira — 1991-00



FONTE: IBGE/Departamento de Indústria.

NOTA: Os dados têm como base 1991 = 100.

## 4 - Observações finais

Confrontando-se as curvas dos setores de alto potencial poluidor e dos de alta intensidade no gasto de energia elétrica com a da indústria geral (Gráfico 5), nota-se que os de alta intensidade seguem mais de perto o movimento da indústria, embora haja um distanciamento depois de 1994. Também a partir desse ano, fica nítido que as indústrias intensivas em energia elétrica não são de alto potencial poluidor<sup>22</sup>, pois as curvas se distanciam. Os de alto potencial têm uma nítida tendência ascendente, aparentemente, não afetada pela conjuntura.

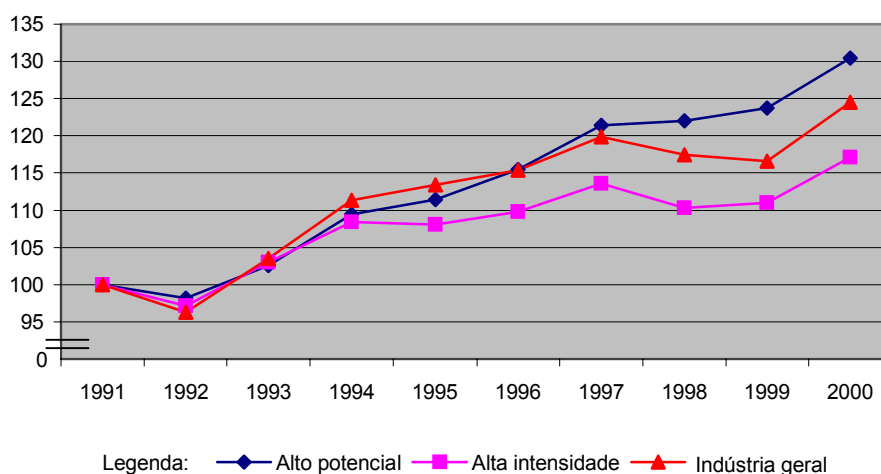
Os dados dos indicadores aqui apresentados são preocupantes no que se refere ao potencial poluidor, pois as indústrias de alto potencial foram as que mais cresceram nos anos 80 e estão, nos anos 90, novamente com um incremento

<sup>22</sup> As indústrias de alto potencial poluidor podem ser intensivas no consumo de derivados de petróleo e de materiais. Não necessariamente, são intensivas em energia elétrica. Uma análise mais desagregada, que pode ser futuramente realizada, ajudaria a explicar por que o ano do Plano Real (1994) é um ponto de inflexão na relação entre as curvas de alto potencial poluidor e as de alta intensidade de energia elétrica.

de produção acima da média da indústria. No que se refere ao consumo de energia elétrica, o resultado é mais alentador, pois os segmentos de maior intensidade de consumo têm tido um desempenho abaixo da média da indústria. Esse segmento responde por 26,6% da produção industrial; portanto, sua retração estimada para 2001 não aponta forte impacto sobre o desempenho global da indústria.

Gráfico 5

Evolução da indústria geral brasileira e dos setores de alto potencial poluidor e de alta intensidade no gasto em energia elétrica — 1991-00



FONTE: IBGE/Departamento de Indústria.

NOTA: Os dados têm como base 1991 = 100.

Assim, no curto prazo, devido à crise de energia relativamente recente<sup>23</sup>, a maior preocupação no que se refere ao desenvolvimento sustentável deve ser com as indústrias intensivas em energia elétrica. No médio e longo prazos, no entanto, as atenções devem se voltar para as de alto potencial poluidor.

A PIM-PF apresenta um grande potencial para gerar indicadores ambientais. Além das apresentadas aqui, pode-se construir novas tipologias — por exemplo, por intensidade no gasto com derivados de petróleo — e também trabalhar com produtos específicos, que sejam altamente tóxicos (por exemplo, benzeno). O

<sup>23</sup> Cabe ressaltar que, para muitos analistas, não está descartada outra crise de energia ainda na atual década, caso não sejam feitos os investimentos necessários.

recorde regional pode ser mais explorado. Também a Pesquisa Industrial Anual, outra da área de indústria, pode ser utilizada com fins ambientais, por exemplo, para determinar o peso dos setores de alto potencial poluidor. Em suma, há muito o que se explorar nas estatísticas já existentes, basta vê-las dentro de uma outra perspectiva, a ambiental.

## Referências

CARVALHO, P.; FERREIRA, M. Poluição e crescimento na “Década Perdida”. **Políticas Governamentais**, Rio de Janeiro, IBASE, n. 80, p. 10-12, maio/jun. 1992.

CARVALHO, P. Potencial poluidor e intensidade do consumo de energia elétrica: a construção de indicadores ambientais a partir da PIM-PF (IBGE). In: ENCONTRO DE ECONOMIA ECOLÓGICA, 4, 2001, Belém. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2001.

FEEMA. **Classificação de atividades poluidoras**. Rio de Janeiro, Comissão Permanente de Normalização Técnica, 1991.

IBGE. **Censo industrial 1985**. Rio de Janeiro: IBGE, 1990.

INDICADORES IBGE: **Pesquisa Industrial Mensal produção física**. Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, ed. esp., fev. 2004. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>

IBGE. Pesquisa industrial anual 1998. Rio de Janeiro: IBGE, 1999. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pia/producao/produto1998/tabela\\_produtos\\_1998.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pia/producao/produto1998/tabela_produtos_1998.shtm)

IBGE. **Indicadores conjunturais da indústria: produção**, emprego e salário. 1. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. (Relatórios Metodológicos, v. 11).

IBGE. **Indicadores conjunturais da indústria: produção**, emprego e salário. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1996. (Relatórios Metodológicos, v. 11).

IBGE. **Indicadores conjunturais da indústria: produção física 1991/2000**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992/2001.

JANNUZZI, Paulo. **Indicadores sociais no Brasil: conceitos, fontes de dados e aplicações**. Campinas, SP: Alínea, 2001.

PESQUISA INDUSTRIAL ANUAL: empresa 1998. Rio de Janeiro: IBGE, 1999.

UNITED NATIONS. Department of Economic and Social Affairs. Commission on Sustainable Development. **Indicators of sustainable development: framework and methodologies**. New York, ONU, 2001. (Background paper, n. 3). Disponível em: [http://www.un.org/esa/sustdev/csd/csd9\\_indi\\_bp3.pdf](http://www.un.org/esa/sustdev/csd/csd9_indi_bp3.pdf)



## **SECRETARIA DA COORDENAÇÃO E PLANEJAMENTO**

**SECRETÁRIO:** João Carlos Brum Torres

**FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA Siegfried Emanuel Heuser (FEE)**

**CONSELHO DE PLANEJAMENTO:** Aod Cunha de Moraes Junior (Presidente), André Meyer da Silva, Ernesto Dornelles Saraiva, Ery Bernardes, Eudes Antidis Missio, Nelson Machado Fagundes e Ricardo Dathein.

**CONSELHO CURADOR:** Fernando Luiz M. dos Santos, Maria Lúcia L. de Carvalho e Suzana de Medeiros Albano.

**PRESIDENTE:** Aod Cunha de Moraes Junior

**DIRETOR TÉCNICO:** Álvaro Antônio Louzada Garcia

**DIRETOR ADMINISTRATIVO:** Antonio Cesar Gargioni Nery

**CENTROS:**

**ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS:** Maria Isabel H. da Jornada

**PESQUISA EMPREGO E DESEMPREGO:** Roberto da Silva Wiltgen

**INFORMAÇÕES ESTATÍSTICAS:** Adalberto Alves Maia Netto

**INFORMÁTICA:** Antônio Ricardo Belo

**EDITORAÇÃO:** Valesca Casa Nova Nonnig

**RECURSOS:** Alfredo Crestani

## **SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE**

**SECRETÁRIO:** Mauro Sparta

**FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (Fepam)**

**DIRETOR PRESIDENTE:** Claudio Dilda

**DIRETOR TÉCNICO:** Mauro Gomes de Moura

**DIRETOR ADMINISTRATIVO:** Tupy Feijo Neto

## EDITORAÇÃO

---

**Supervisão:** Valesca Casa Nova Nonnig. **Secretária:** Vera Lúcia Pires Dalberto.

**Revisão**

**Coordenação:** Roselane Vial.

**Revisores:** Breno Camargo Serafini, Rosa Maria Gomes da Fonseca, Sidonia Therezinha Hahn Calvete e Susana Kerschner.

**Editoria**

**Coordenação:** Ezequiel Dias de Oliveira.

**Composição, diagramação e arte final:** Cirei Pereira da Silveira, Denize Maria Maciel, Ieda Koch Leal e Rejane Maria Lopes dos Santos.

**Conferência:** Elisabeth Alende Lopes e Rejane Schmitt Hübner.

**Impressão:** Cassiano Osvaldo Machado Vargas e Luiz Carlos da Silva.

Secretaria da Coordenação e Planejamento



**FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA**

**Siegfried Emanuel Heuser**

Rua Duque de Caxias, 1691  
CEP 90010-283 — Porto Alegre — RS  
Fone: (51) 3216-9000 — Fax: (51) 3225-0006  
*E-mail:* [biblioteca@fee.tche.br](mailto:biblioteca@fee.tche.br)  
[www.fee.rs.gov.br](http://www.fee.rs.gov.br)