

VI Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica

ECOECO

Mesa 3 : Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente

Clitia Helena Backx Martins: Graduação em Economia (UFRJ); Doutorado em Sociologia (UFRGS). Filiação profissional: Fundação de Economia e Estatística/RS e PUC/RS
E-mail: clitia@fee.tche.br

Naia Oliveira: Graduação em Ciências Sociais (PUCRS). Especialista em Sociologia Industrial (PUCRS). Filiação profissional: Fundação de Economia e Estatística/RS
E-mail: naia@fee.tche.br

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE: A NECESSÁRIA INTEGRAÇÃO DAS DIMENSÕES SOCIAL, ECONÔMICA E AMBIENTAL

Clitia Helena Backx Martins

Naia Oliveira

Resumo

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 avaliação do ar e da água para consumo humano e a preservação das chamadas “amenidades ambientais”, a exemplo das paisagens naturais. Por outro lado, pensando-se em termos da concepção e execução de políticas econômicas, torna-se cada vez mais necessário ter o parâmetro da limitação dos estoques de recursos naturais que servem como insumos de produção, além de se contabilizar e internalizar os custos referentes à poluição causada pelas atividades produtivas.

A proposta desse texto é de contribuir para o debate sobre a construção de indicadores que levem em conta as diversas dimensões da sustentabilidade, evidenciando a experiência de elaboração de indicadores econômico-ambientais no Estado do Rio Grande do Sul. Os primeiros indicadores construídos nessa linha de pesquisa evidenciam o potencial poluidor das atividades industriais para os municípios gaúchos, mostrando os percentuais da produção industrial por nível de potencial poluidor (alto, médio e baixo). A partir destes, foram construídos o Índice de Dependência das Atividades Potencialmente Poluidoras da Indústria (Indapp-I) e o Índice de Potencial Poluidor da Indústria (Inpp-I), esse último combinando o potencial poluidor com volume de produção.

Como resultados gerais, verifica-se que 65% da produção gaúcha correspondem a atividades com alto potencial poluidor, 35% a médio potencial poluidor, e 5% a baixo potencial poluidor. Entre os municípios com maior Inpp-I, situam-se aqueles que concentram sua produção industrial nos ramos petroquímico, automotivo e de óleos vegetais em bruto.

Palavras-chave: sustentabilidade; indicadores econômico-ambientais; potencial poluidor industrial.

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.

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

Ao integrar aspectos sociais, econômicos e ambientais, e, mesmo outras dimensões, como a institucional, os novos indicadores contribuem para o monitoramento e 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, como para registrar os efeitos ambientais das atividades econômicas, e os efeitos econômicos das políticas

ambientais. Além disso, essas informações sócio-econômico-ambientais desempenham 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.

Esse texto enfoca primeiramente a emergência do debate sobre a crise ambiental; em seguida, tecem-se algumas considerações sobre indicadores para medir qualidade de vida e qualidade ambiental; por fim apresenta-se a experiência de construção de indicadores que levem em conta diferentes dimensões da sustentabilidade, como o Índice de Dependência das Atividades Potencialmente Poluidoras da Indústria (Indapp-I) e o Índice de Potencial Poluidor da Indústria (Inpp-I), 2001, elaborados para todos os municípios gaúchos, e 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 da gestão pública e privada.

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 Antigüidade, Idade Média e Era Moderna, até a contemporaneidade, de acordo com o avanço das técnicas e o nível dos meios de produção correspondentes a cada uma dessas épocas.

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 seguiu 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 ferro, cobre e carvão, em um primeiro momento, e petróleo, já na II Revolução Industrial, entre outros. Além disso, os processos de produção industrial, até recentemente, não levavam em consideração a geração de “externalidades” ambientais negativas¹, isto é, as conseqüências danosas, em termos de poluição e de depleção dos recursos, em geral, socializadas para toda a comunidade.

¹ 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.

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 capitalismo², o que, representou, respectivamente: em termos quantitativos a intensificação e aumento da produção; em termos espaciais, a integração dos mercados e 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 emissões 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, traz em seu bojo processos impactantes 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 são 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 poluição³.

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. Entre eles, podem-se assinalar, no quadro a seguir:

² Os chamados Anos de Ouro do capitalismo correspondem ao período que vai desde 1945 (pós II Guerra Mundial) até meados dos anos 70, quando ocorreu o primeiro Choque do Petróleo e o recrudescimento da crise econômica que contribuiu para a contestação do modelo de Welfare State e da regulação keynesiana pela corrente neoliberal.

³ Carvalho (2001) e Young; Lustosa (2003), 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.

Quadro 1: Acidentes Ambientais, Conferências Internacionais e Eventos sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

Período	Graves Acidentes Ambientais	Conferências Internacionais e Eventos sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
Década de 1950	1952 – o <i>Smog</i> ⁴ em Londres, com 1600 mortes diretas, que provocou um amplo debate sobre a qualidade do ar na Grã-Bretanha.	
Década de 1960	1967 - o acidente na plataforma britânica de extração de Torrey Canyon, que lançou uma grande quantidade de petróleo no mar; 1968 - a contaminação por mercúrio na Baía de Minamata, Japão.	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.
Década de 1970	Contaminação química ou nuclear: 1976 - Seveso, Itália 1979 - Three Mile Island, EUA	1972 - publicação do relatório “Limites do Crescimento” pelo Clube de Roma, que serviram para alertar a sociedade para os limites de exploração do planeta; 1972 - a organização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, em Estocolmo, onde participaram 113 países e se criou o PNUMA (Programa das Nações Unidas sobre Meio Ambiente); 1973 - surgimento do conceito de Ecodesenvolvimento, formulado por Maurice Strong e Ignacy Sachs.
Década de 1980	Acidentes químicos ou nucleares: 1984 - Bophal (Índia), Love Canal (EUA), e Vila Socó (Brasil); 1986 – Chernobyl (ex-URSS)	1987 - publicação do Relatório Brundtland (Nosso Futuro Comum), divulgando o conceito de Desenvolvimento Sustentável, como aquele que atende as necessidades humanas presentes sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades.
Década de 1990		1992 - Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro, a Rio-92, que adquire uma conotação política e social muito mais forte do que sua anterior em 1972;
De 2000 em diante		2002 - a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio +10), também promovida pela ONU, em Johanesburgo, África do Sul

Assim, embora o debate sobre as interações meio ambiente-sociedade tenha avançado consideravelmente nessas últimas décadas, questões fundamentais continuam na pauta das discussões. Entre estas, permanecem as indagações sobre a viabilidade de implementação de

⁴ 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.

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).

Nesse sentido, revela-se fundamental a investigação sobre indicadores que apontem para a melhoria da qualidade de vida das populações, em especial nos países do hemisfério Sul.

2 Qualidade de vida e qualidade ambiental: como medi-las?

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 itens correspondentes à medição e os indicadores respectivos a esses itens (NOLL e 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. 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 objetivos de determinada sociedade (NOLL e 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” (2002, p. 11).

Citando Altmann, Santagada (2004) relata que, em 1966, o pesquisador Daniel Bell fez alusão à possibilidade de criação, pelo governo 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, em que, aparece, 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 generaliza e passa 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 e ambientais acarretados pelo crescimento. Cunhou-se assim 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 afluyente capitalista em que “mais”, no sentido de consumo de bens materiais, deveria ser entendido automaticamente como um melhor padrão de vida (NOLL e ZAPF, 1994).

Percebe-se que, no ideário político dos anos 60 e 70, em países capitalistas avançados, predominava o pensamento social-democrata 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 se poder medir o bem-estar da população e a mudança social pretendida (NOLL e ZAPF, 1994).

Em resumo, 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..., 2004).

De uma maneira geral, então, o desenvolvimento da pesquisa sobre indicadores sociais deve-se, sobretudo, à necessidade de informações para o planejamento e execução de políticas públicas concernentes à melhoria da qualidade de vida, buscando-se dados que possam esclarecer, de forma mais precisa possível, a dinâmica de processos e as estruturas, objetivos, opiniões e 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 a demografia, saneamento, habitação, saúde e educação.

A partir dos anos 90, 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 cúpulas internacionais, como a Conferência Rio-92, sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Cúpula sobre Desenvolvimento Social em Copenhague, em 1995, e a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio +10), em 2002, em Johannesburgo, todas promovidas pela ONU (SANTAGADA, 2004).

Dessa maneira, 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.

Entretanto, é importante ressaltar que a abordagem atual de uso dos indicadores não se coloca no sentido unilateral de intervenção do governo para as transformações, porém, principalmente, no aspecto de esclarecimento da sociedade para que haja um monitoramento da mudança social pela própria coletividade, no que se poderia aproximar ao conceito de “modernização reflexiva”, delineado por Anthony Giddens e Ulrich Beck⁵. 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 e ZAPF, 1994).

Por sua vez, na avaliação da qualidade sócio-ambiental, 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 E SATTERTHWAITE, 1990).

⁵ 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” (1996, p.101). Assim sendo, a reflexividade diz respeito à capacidade das pessoas tomarem decisões, levando-se em conta as transformações das estruturas.

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: a) 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 (1982) reforça a 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 visões dos indivíduos afetados. Na sua visão, 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 outros dados quantitativos na avaliação sócio-ambiental.

Entretanto, para prevenir e minimizar problemas sócio-ambientais, Vieira (1991) sugere que se estimule a pesquisa de indicadores de qualidade sócio-ambiental considerados compatíveis com uma abordagem estrutural das causas da problemática ambiental.

Sachs (1986) sugere a pesquisa e utilização de novos indicadores, sócio-econômicos 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.

Nesse sentido, como assinala De Carlo (1999), faz-se necessária a incorporação da dimensão ambiental no sistema de informações estatísticas dos países. A existência desses sistemas, integrando aspectos econômicos, sociais e ambientais, contribui para o controle e avaliação do grau de sustentabilidade dos diversos padrões de desenvolvimento.

O surgimento de propostas para a criação de indicadores ambientais ou de sustentabilidade tem-se dado desde o final da década de 1980, tendo em comum as metas 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 vertente biocêntrica – consistindo em indicadores biológicos, físico-químicos ou energéticos de equilíbrio ecológico dos ecossistemas, a vertente econômica – abrangendo avaliações monetárias do capital natural e uso dos recursos naturais, e uma terceira vertente, 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 et al, 2002).

3 A perspectiva de construção de indicadores de sustentabilidade: uma contribuição inicial

No Brasil, apesar da importância das pesquisas que levem à construção de indicadores de sustentabilidade, alguns autores, entre eles, Jannuzzi e Gracioso (2002) apontam para a existência de lacunas em relação a informações para o planejamento público e 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 federal e 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.

Assim mesmo, 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 distribuição de novos produtos.

Como uma experiência inicial, foram elaborados no Estado do Rio Grande do Sul, por uma equipe multidisciplinar⁶, indicadores do potencial poluidor das atividades industriais para todas as 496 municipalidades no Estado, com dados de 2001, lidando, em um primeiro momento, com duas das dimensões da sustentabilidade: a econômica e a ambiental (Tabela 1).

Com o objetivo de se construir o Índice de Potencial Poluidor da Indústria (Inpp-I) fez-se necessário, primeiramente, a elaboração dos Indicadores de Potencial Poluidor da Indústria, do Índice de Dependência das Atividades Potencialmente Poluidoras da Indústria (Indapp-I) e do Índice do Valor Adicionado Bruto da Indústria (IVAB-I).

1) Cálculo dos percentuais da produção industrial, através do valor adicionado bruto do setor (VAB industrial) por nível de potencial poluidor (alto, médio e baixo), relativo aos 496 municípios do 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. Para tanto, fez-se uma compatibilização da Classificação Nacional das Atividades Econômicas (CNAE- IBGE) com a classificação do órgão estadual de proteção ambiental no Rio Grande do Sul (Fepam) de potencial poluidor das atividades econômicas, usada para enquadrar os empreendimentos para fins de licenciamento ambiental.

⁶ Equipe composta por Clítia Helena Backx Martins (economista), Naia Oliveira (socióloga), Maria Lúcia Bernardes Coelho Silva (engenheira química) e Rafael Bernardini Santos (estatístico).

2) Cálculo do Índice de Dependência das Atividades Potencialmente Poluidoras da Indústria (Indapp-I)

O Índice de Dependência das Atividades Potencialmente Poluidoras da Indústria (Indapp-I) 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, por exemplo, 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 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 índice, o Indapp-I, que tornou possível ordenar, de 0 (menos) a 1 (mais), os municípios segundo a sua dependência das atividades potencialmente poluidoras.

Porém, como obter o 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-I fica:

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

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 ;

3) Elaboração do Índice de Potencial Poluidor da Indústria (Inpp-I) e Índice do Valor Adicionado Bruto da Indústria (IVAB-I)

O Índice de Potencial Poluidor da Indústria (Inpp-I) foi elaborado visando atender 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, ter o mesmo potencial poluidor. Dessa forma, fez-se necessário a mensuração do tamanho da indústria, através do Índice do Valor Adicionado Bruto da Indústria (IVAB-I). 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, obtendo-se de fato, uma medida do “tamanho” do potencial poluidor das atividades econômicas da indústria por unidade geográfica.

Esse cômputo consistiu no produto dos dois índices mencionados acima, como se mostra na formulação abaixo:

$$\text{Inpp-I}_{i,t} = \text{Indapp-I}_{i,t} \times \text{IVAB-I}_{i,t}$$

onde:

$\text{Inpp-I}_{i,t}$ é o Índice de Potencial Poluidor da Indústria da unidade geográfica i no tempo t ;

$\text{Indapp-I}_{i,t}$ é o Índice de Dependência do Potencial Poluidor da Indústria da unidade geográfica i no tempo t ;

$\text{IVAB-I}_{i,t}$ é o índice do Valor Adicionado Bruto da Indústria da unidade geográfica i no tempo t .

A análise do Indapp-I e do Inpp-I foi realizada a partir de um enfoque geral, que contempla a realidade do Estado e a de todos os municípios gaúchos, destacando aqueles que apresentam situações especiais referentes aos índices;

Dessa forma, através da classificação da produção industrial em atividades de alto, médio e baixo potencial de poluição, e levando em conta o volume da produção, obteve-se um ranking de todos os municípios gaúchos, no qual o limite superior (maior risco e maior volume) é composto pelos municípios de Canoas, Triunfo, Caxias do Sul, Porto Alegre, Rio

Grande, Gravataí, Novo Hamburgo, Santa Cruz do Sul, Bento Gonçalves e Sapucaia do Sul, nessa ordem.

Como enfoque geral, tem-se que a distribuição interna da produção industrial gaúcha, entre atividades de alto, médio e baixo potencial poluidor (PP), apresenta um quadro em que 65% do VAB da indústria correspondem a atividades de alto potencial poluidor, 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.

Fazendo o detalhamento das atividades industriais predominantes nos cinco municípios no limite superior do Inpp-I, tem-se:

1) 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.

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

3) Já em Caxias do Sul 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 destas atividades, pode-se citar o abate de aves e outros pequenos animais e preparação de produtos de carne; confecção de peças do vestuário e fabricação de artefatos diversos de plástico.

4) 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 a moagem de trigo e fabricação de derivados.

5) 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 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. Ao examinar a atividade industrial desses municípios encontram-se os seguintes ramos:

1)Dois Irmãos caracteriza-se por uma produção com ênfase na fabricação de laminados planos e tubulares plásticos, de baixo potencial poluidor, e na fabricação de calçados de couro, com médio PP.

2)Santa Cruz do Sul tem produção predominante nos ramos da confecção de peças do vestuário, de baixo PP e na fabricação de produtos do fumo, fabricação de biscoitos e bolachas e fabricação de artefatos diversos de borracha, todas com médio PP.

3)Já Nova Prata 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 fabricação de sorvetes, de médio PP.

4)Nova Hartz concentra sua produção na fabricação de calçados de couro e fabricação de outros artefatos de pastas, papel, papelão, cartolina e cartão, todas de médio PP.

5)Três Coroas tem como destaque a fabricação de artefatos diversos de plástico, fabricação de artefatos têxteis a partir de tecidos, não incluindo vestuário, de baixo PP, e a fabricação 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.

Por outro lado, buscando-se incluir a dimensão institucional, cruzaram-se com o ranking dos municípios no limite superior do Inpp-I alguns dados apresentados em pesquisa recentemente publicada do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística sobre o perfil ambiental de todos os municípios brasileiros (IBGE, 2005). Observou-se que, em termos de ações públicas municipais de controle da poluição, 30% dos municípios “críticos” em potencial poluidor industrial no RS não contam com fiscalização ou combate ao despejo de resíduos industriais, 40% não têm fiscalização ou controle de atividades industriais poluidoras e 50% não possuem gestão de resíduos tóxicos (Tabela 2). Pode-se enfatizar, nesse contexto, os casos de Triunfo e de Rio Grande, que não contam com nenhuma das três ações de controle da poluição por parte do poder municipal. Esses resultados indicam que ainda há muito que se avançar no processo de conscientização sobre a gestão ambiental pública e sua descentralização, ressaltando-se a relevância de indicadores sobre a estrutura administrativa municipal.

4 Considerações Finais

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

reconhecendo-se que a elaboração de indicadores que levem em conta a problemática ambiental está relacionada com as concepções mais atuais sobre qualidade de vida e desenvolvimento. Nesse sentido, pensando-se na concepção e execução de políticas econômicas e da gestão ambiental, torna-se cada vez mais necessário o uso desses indicadores para a avaliação e monitoramento dos efeitos das atividades produtivas sobre o meio ambiente.

A introdução da problemática ambiental nos sistemas nacionais e internacionais de indicadores mostra-se, portanto, 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 da pesquisa que leve à obtenção das variáveis e 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.

Na elaboração da pesquisa específica sobre indicadores do potencial poluidor da indústria no Rio Grande do Sul, foram enfrentados o desafio do pioneirismo e o esforço de sistematizar informações sobre o meio ambiente. Estas informações, via de regra, são coletadas apenas 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, entre 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 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 do órgão ambiental estadual (Fepam). A expectativa é de 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 sua performance econômica. Espera-se, outrossim, que os índices sejam aplicados igualmente a outros setores da economia, em especial no caso de atividades agrosilvopastoris.

Adicionalmente, pretende-se estender a pesquisa cruzando-se os indicadores já obtidos com indicadores populacionais nível de emprego gerado em cada setor econômico, ampliando o escopo do trabalho em direção à construção de indicadores de sustentabilidade.

Referências

BRAGA, Tânia Moreira; FREITAS, Ana Paula Gonçalves de; DUARTE, Gabriela de Souza. **Índices de Sustentabilidade Urbana**. Trabalho apresentado no I Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Meio Ambiente e Sociedade. Indaiatuba, SP, 2002.

CARVALHO, Paulo Gonzaga Mibielli de; FERREIRA, Myriam Thereza. Poluição e crescimento na “década perdida”. **Políticas Governamentais** 80, maio/junho 1992, p. 10-12.

CARVALHO, Paulo Gonzaga Mibielli. A Construção de Indicadores Ambientais para a Indústria: Potencial Poluidor e Intensidade do Consumo de Energia Elétrica. In: MARTINS, Clitia Helena Backx e OLIVEIRA, Naia (orgs). **Indicadores Econômico-Ambientais na Perspectiva da Sustentabilidade**. Porto Alegre: FEE, Fepam, 2005.

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

DE CARLO, Sandra. **Meio Ambiente: sua integração nos sistemas de informações estatísticas**. Textos para discussão no. 96. Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria de Pesquisas, 1999.

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

FERREIRA, Frederico P. M. **Qualidade de Vida e seu conceito** – uma análise crítica. Mimeo, 1995.

GALLOPÍN, Gilberto C. “El Ambiente Urbano y la Planificación Ambiental”. In: **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, Série Debates Urbanos no 7, 1984.

HARDOY, Jorge Enrique e SATTERTHWAITE, David. "Problemas Ambientales en ciudades del Tercer Mundo: es éste un problema mundial que no es tomado en cuenta?" In:

Medio Ambiente y Urbanización. V.31 n.8, junio, p.3-12. Buenos Aires, Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo - IIED- América Latina, 1990.

HOFFMANN, Rodolfo. **Distribuição de Renda: Medidas de Desigualdade e Pobreza.** Edusp – Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998. 275 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Perfil Ambiental dos Municípios Brasileiros.** Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 20 de agosto, 2005.

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, 36 (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** 16(3), p. 92-103, 2002.

LICENCIAMENTO Ambiental. FEPAM/RS. Disponível em: http://www.fepam.rs.gov.br/central/tab_enquadramento/tab_enq.asp. Acesso em: 01 de novembro de 2004.

MARTINS, Clitia Helena Backx et al. Indicadores do Potencial Poluidor das Atividades Industriais no Rio Grande do Sul: uma Contribuição Inicial. In: MARTINS, Clitia Helena Backx e OLIVEIRA, Naia (orgs). **Indicadores Econômico-Ambientais na Perspectiva da Sustentabilidade.** Porto Alegre: FEE, Fepam, 2005.

MARTINS, Clitia Helena Backx. Indicadores de Qualidade de Vida e de Qualidade Ambiental: a Necessidade de Integração das Dimensões Social, Econômica e Ambiental. In: MARTINS, Clitia Helena Backx e OLIVEIRA, Naia (orgs). **Indicadores Econômico-Ambientais na Perspectiva da Sustentabilidade.** Porto Alegre: FEE, Fepam, 2005.

MEGONE, C. B.(1990). The Quality of Life: Starting from Aristotle. In: BALDWIN, Sally; GODFREY, Christine; PROPPER, Carol (org.) (1990). **Quality of Life – perspectives and policies.** London, Routledge.

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: Ed. Walter de Gruyter, 1994.

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

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

SACHS, Ignacy. **Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir.** São Paulo: Vértice, 1986.

SANTAGADA, Salvatore. **Indicadores sociais:** uma primeira abordagem social e histórica. Trabalho apresentado no Curso de Extensão em Indicadores Sociais e Políticas Públicas. Porto Alegre, IFCH/UFRGS, 11/08/2004.

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

VIEIRA, Paulo Freire. **A Problemática Ambiental e as Ciências Sociais no Brasil** (1980-1990). Mimeo, XV Encontro Nacional da ANPOCS, Caxambu, MG, 1991.

WORLD COMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Our Common Future**. Oxford: Oxford University Press, 1987.

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