

X ENCONTRO DA ECOECO

Setembro de 2013

Vitória - ES - Brasil

QUALIDADE DE VIDA E QUALIDADE AMBIENTAL: INTER-RELAÇÕES PARA A ECONOMIA BRASILEIRA

Maria Alice Ferreira (UFV) - maria_alice16@hotmail.com

Possui graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Estadual de Montes Claros (2010) e mestranda em Economia (2013) pela Universidade Federal de Viçosa. A linha de investigação atual tem enfoque em inovações tecnológicas, desenvolvimento e meio ambi

Elaine Aparecida Fernandes (UFV) - eafernandes@ufv.br

Possui graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Viçosa (2000), mestrado em Economia Aplicada (2003) e doutorado em Economia Aplicada (2006) pela Universidade Federal de Viçosa. Atualmente, é professora adjunta III desta Universidade.

Silvia Harumi Toyoshima (UFV) - htsilvia@ufv.br

Professora do Departamento de economia, Universidade Federal de Viçosa. Linha de investigação atual: Desenvolvimento econômico (políticas públicas voltadas para pobreza, desigualdade, crescimento, geração de renda e emprego e inovação).

TÍTULO: QUALIDADE DE VIDA E QUALIDADE AMBIENTAL: INTER-RELAÇÕES PARA A ECONOMIA BRASILEIRA

EIXO TEMÁTICO: Crescimento e Meio Ambiente

Resumo: Em um contexto de desenvolvimento econômico baseado na exploração intensiva dos recursos naturais, como é o caso do Brasil, é importante que existam trabalhos empíricos que busquem mensurar a dimensão da sua qualidade ambiental. Assim, o presente trabalho teve como objetivo geral avaliar as condições ambientais, enfatizando semelhanças e diferenças, dos municípios brasileiros no ano de 2010. Os resultados mostraram que o Brasil possui um Índice de Condição Ambiental (ICA) médio de 55,99%. Esse índice pode ser considerado baixo quando se observa que o Brasil é um país rico em recursos naturais. Verificou-se ainda, pela análise de *clusters*, que grande parte dos municípios brasileiros possui baixa qualidade ambiental, o que afeta diretamente a qualidade de vida das pessoas, principalmente das mais pobres. Neste contexto, torna-se urgente a implementação de medidas e políticas efetivas que contribuam para o melhoramento da qualidade ambiental.

Palavras-chave: Meio Ambiente, ICA e Brasil.

Classificação JEL: Q57

QUALITY OF LIFE AND ENVIRONMENTAL QUALITY: INTER-RELATIONSHIPS FOR THE BRAZILIAN ECONOMY

Abstract: In a context of economic development based on intensive exploitation of natural resources, as is the case of Brazil, it is important to measure the size of environmental quality. Thus, the present study aimed at evaluating overall environmental conditions, emphasizing similarities and differences of the municipalities in 2010. The results showed that Brazil has a mean Environmental Condition Index (ECI) of 55.99%. This index may be considered low as Brazil is rich in natural resources. Through cluster analysis, it was also found that a large part of Brazilian municipalities have low environmental quality, which directly affects the quality of life, particularly of the poorest people. In this context, it is urgent to implement the effective policies and measures that contribute to the improvement of environmental quality.

Keywords: Environment, IEC and Brazil.

JEL Classification: Q57

1 Introdução

É consenso que a atividade humana provoca sérios danos ao meio ambiente. A geração de energia, agricultura e processos industriais são responsáveis por grande parte desses problemas. Quanto mais uma economia

crece, mais gera resíduos, que sempre retornam à natureza (SACHS, 2007). Essa constatação motivou a presente pesquisa, pois, é importante conhecer e entender a capacidade de absorção do ambiente natural e o quanto cada indivíduo, cada empresa, cada país é responsável por danos ao ecossistema. A partir desse conhecimento, os agentes governamentais podem adotar medidas preventivas e paliativas de proteção ambiental.

O modelo de desenvolvimento econômico adotado pelo Brasil, desde a colonização, foi baseado na exploração intensiva dos recursos naturais. Essa exploração ocorre a uma taxa superior à capacidade de regeneração natural, além de ocasionar um gerenciamento inadequado das matérias-primas e dos rejeitos deixados pelas indústrias. A concentração da população e das atividades econômicas sobre o mesmo espaço tem causado pressões adicionais sobre o meio ambiente e consequente alteração negativa da qualidade ambiental do país. As monoculturas extensivas, por exemplo, têm se revelado um importante fator de degradação ambiental, pois além da erosão dos solos, contribuem para o assoreamento dos cursos d'água e deterioram a qualidade das águas dos córregos e rios (ROSS, 2001). Além disso, as atividades de mineração têm contribuído para a deterioração de ecossistemas locais, destruição da beleza cênica da paisagem e poluição dos cursos d'água.

Os problemas de poluição e degradação levaram os indivíduos a reconhecerem que a qualidade ambiental do meio em que vivem é importante para o seu desenvolvimento socioeconômico e tecnológico. Vários países têm definido a “qualidade socioambiental” como um tema prioritário nos seus planos de desenvolvimento econômico e social (ELY, 1998). Assim, o termo “meio ambiente” tornou-se assunto importante e recorrente, a partir da década de 1970, não apenas em países ricos e industrializados, mas também nos países pobres e em desenvolvimento.

Neste contexto, o desenvolvimento de trabalhos empíricos que busquem mensurar a dimensão da qualidade ambiental através da elaboração de indicadores representa mais que um desafio, deve assumir caráter de urgência. Assim, o presente trabalho teve como objetivo geral avaliar as condições ambientais dos municípios brasileiros no ano de 2010. Especificamente, pretendeu-se: a) verificar

quais os indicadores que melhor explicam a qualidade ambiental; b) construir Índices de Condições Ambientais para os municípios brasileiros (ICA); e c) agrupar os municípios de acordo com suas características comuns.

Existem algumas tentativas na literatura especializada de construção de Índices, com diferentes graus e formas de agregação, que incorporam questões ambientais. Entretanto, de acordo com Hales e Prescott-Allen (2005), os únicos Índices de Sustentabilidade que adquiriram grande visibilidade em nível internacional são aqueles divulgados pelo *World Wide Fund for Nature* (WWF) e *World Economic Fórum* (WEF)¹.

Existem algumas tentativas nacionais de construção desse tipo de índice e indicador que também consideram o efeito da atividade humana sobre o meio ambiente. Um exemplo é o lançamento pelo IBGE, em 2002, dos primeiros indicadores brasileiros de desenvolvimento sustentável. Outra iniciativa importante foi a do Núcleo de Estudos de Políticas Públicas da Unicamp que, em 2004, divulgou o índice DNA-Brasil buscando evidenciar o tema sustentabilidade em indicadores de desenvolvimento. Essas são iniciativas importantes que possibilitaram melhor acompanhamento de variáveis ambientais.

Mesmo diante dessas tentativas, ainda não se tem uma medida mais sintética e adequada que permita avaliar o nível de degradação dos países. É nesse sentido que se insere o presente estudo que procura identificar os problemas relevantes relacionados ao meio ambiente e as possíveis alternativas que possibilitam seu desenvolvimento de forma sustentável e mais equitativo.

Este artigo está organizado em mais quatro seções, além desta introdução. Na próxima, contextualiza-se a qualidade ambiental e seu efeito na qualidade de vida. Na terceira, tem-se um resumo do método de análise. Na quarta, a discussão dos resultados. Por fim, na última seção, algumas considerações finais são feitas.

2 Qualidade Ambiental e seu Efeito na Qualidade de Vida dos Seres Humanos

Segundo Sen (2008), as estratégias de desenvolvimento dos países devem contemplar ações no sentido de criar um clima econômico, social, político e

¹ Para maiores detalhes ver Prescott-Allen (2005).

cultural favorável para os seus indivíduos. Isso porque o desempenho de cada pessoa depende das oportunidades econômicas; das liberdades políticas; questões sociais e educacionais; e dos estímulos às suas iniciativas. Sendo assim, a qualidade de vida do indivíduo está intimamente relacionada com as oportunidades efetivas dadas pelas realizações coletivas, tanto passadas quanto presentes.

Sachs (2007) complementa Sen e diz que o desenvolvimento sustentável deve enfatizar, além da problemática econômica e social, questões ambientais. Isso significa, por exemplo, que a elevação da qualidade de vida e a equidade social devem ser objetivos centrais (propósito final) do modelo de desenvolvimento. Da mesma forma, a eficiência e o crescimento econômico são essenciais, pois torna-se improvável aumentar a qualidade de vida com equidade sem que a economia tenha condições de crescer economicamente. A preservação ambiental ou prudência ecológica é outro fator extremamente importante. Na ausência de condições ambientais adequadas, não é possível assegurar a qualidade de vida e a equidade social às gerações futuras.

Gallopin (1982) completa enfatizando que as condições ambientais se relacionam intimamente à qualidade de vida, pois esta é vista como resultante da saúde da pessoa e do seu sentimento de satisfação.

O homem faz parte do meio ambiente com tudo o que produz artificialmente, afeta e é afetado por ele. A qualidade de vida e a qualidade ambiental estão diretamente ligadas, pois a poluição do ar, das águas e do solo, além da extinção de ecossistemas afeta diretamente o bem-estar dos indivíduos. Pode-se então, chamar de qualidade ambiental o estado em que se encontram as várias dimensões do meio ambiente. Se o ambiente, que abrange a humanidade com suas práticas e costumes, é danificado de alguma forma, tem-se a redução no nível de qualidade de vida. A qualidade de vida afeta a qualidade ambiental porque é um componente dela (SACHS, 2007).

A qualidade de vida resulta da exposição do indivíduo a circunstâncias adversas, guardando relação direta com fatores tais como o meio ambiente saudável e produtivo, existência de espaços estéticos e recreativos e a participação dos indivíduos na tomada de decisões. Esse conceito está relacionado ainda com

oportunidades de satisfação dos desejos e aspirações humanas. A qualidade de vida extrapola o suprimento das necessidades básicas do indivíduo (alimentação, saúde, moradia, vestuário, educação, emprego e participação) em função dos valores culturais (LEFF, 2004). Desse modo, é possível compreender que se a qualidade ambiental é um componente da qualidade de vida e esta, por sua vez, é provavelmente a mais importante componente do desenvolvimento, pode-se concluir que o desenvolvimento depende de uma boa gestão do meio ambiente (SACHS, 2007). Nesse sentido, o impacto causado ao meio ambiente pelos seres humanos e do meio ambiente sobre a qualidade de vida destes está cada vez mais complexo, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos (LEITE, 2000).

E a qualidade de vida depende da qualidade ambiental, desde que se queira alcançar o desenvolvimento equilibrado e sustentável². Essa ideia da qualidade de vida tem como meta romper os parâmetros homogêneos do bem-estar e criar oportunidades para a formação de novos índices que sejam capazes de articular os custos do crescimento com os valores culturais e o potencial da natureza, além de complementar as medidas objetivas com as percepções subjetivas. É assim que a qualidade de vida abre perspectivas para que se possa refletir acerca da equidade social, juntamente às esferas da diversidade ecológica e cultural (LEFF, 2004).

Diante do agravamento dos problemas ambientais, a ação política deve privilegiar métodos que dinamizem o acesso à consciência ambiental da população, por intermédio da educação. Além disso, a compreensão dos problemas ambientais deve ser baseada na dimensão sócio-ambiental, considerando especialmente os critérios culturais, os quais, por sua vez, exigirão determinações específicas na formulação de políticas públicas. O grande desafio é perseguir as metas de qualidade de vida e qualidade ambiental de modo que estas possam se reforçar mutuamente³.

² Com todos esses acontecimentos, a CMMAD trabalhou entre 1984 e 1987 na criação de uma agenda que possibilitasse uma mudança global; o resultado foi a publicação do relatório *Our common future* (Relatório Brundtland), no qual se examinavam os problemas críticos entre desenvolvimento e meio ambiente. Neste, é conceituado o termo desenvolvimento sustentável, o qual deveria responder às necessidades do presente de forma equitativa, sem comprometer as possibilidades de sobrevivência e prosperidade das gerações futuras (BRUNDTLAND, 1987).

³ Existem na literatura nacional e internacional alguns trabalhos que tratam da construção de Índices que incorporam as condições ambientais. Para maiores detalhes consultar Veiga (2008).

3. Metodologia

3.1 Fonte de Dados

Foram utilizados nesta pesquisa dados referentes aos 5.561 municípios brasileiros no ano de 2010. Do Censo Demográfico, com data-base 2010, foram extraídas as seguintes variáveis: pessoas que vivem em domicílios com serviço de coleta de lixo (X1); pessoas que vivem em domicílios com água encanada (X2); pessoas que vivem em domicílios com rede geral de esgoto ou pluvial (X3); pessoas que vivem em domicílios com iluminação elétrica (X4); percentual de pessoas que vivem em domicílios sem automóvel (X5) (para esta última foi feita a transformação da variável ‘percentual de pessoas que vivem em domicílios com automóvel’ através da subtração da mesma em 100).

A variável participação do setor industrial no PIB municipal (X6), referente ao ano de 2008, foi obtida junto ao IBGE. Por fim, foram coletadas no Censo Agropecuário do IBGE (2006), informações referentes a áreas de matas e florestas que cobriam os municípios. Este valor foi dividido pela área municipal para que se chegasse ao percentual da área dos municípios cobertos por vegetação nativa (X7).

3.2 Construindo o Índice de Condições Ambientais dos Municípios Brasileiros

O Índice de Condições Ambientais (ICA) é utilizado como medida da proporção da qualidade ambiental da área de determinado município. Sua construção foi feita em duas etapas. Na primeira, foi desenvolvido o Índice Parcial das Condições Ambientais (IPCA) e na segunda, com base no IPCA, foram estimados os pesos atribuídos a cada uma das variáveis que entraram na composição do ICA.

O IPCA pode ser estimado por meio da expressão (1).

$$IPCA_i = \left(\sum_{j=1}^n F_{ij}^2 \right)^{\frac{1}{2}} \text{ com } j = 1, 2, \dots, p \quad (1)$$

em que $IPCA_i$ é o Índice Parcial de Condições Ambientais associado ao i -ésimo município do Brasil e F_{ij} são os indicadores utilizados na análise. Os indicadores utilizados foram: (X2) pessoas que vivem em domicílios com coleta de lixo; (X3)

peças que vivem em domicílios com água encanada; (X4) peças que vivem em domicílios que possuem rede geral de esgoto ou pluvial; (X5) percentual de peças que vivem em domicílios sem automóvel; e (X6) participação da indústria no PIB município. Essas variáveis representam a infraestrutura do estado e são utilizadas na presente análise como uma *proxy* de qualidade ambiental. A última variável analisada, (X7 - cobertura vegetal), representa diretamente a qualidade ambiental e foi definida como o valor das áreas de matas e florestas dos municípios dividido pelo valor da área total municipal.

O Índice Parcial fornece apenas um *ranking* dos municípios no que se refere a condição ambiental, não servindo, portanto, para estimar o percentual de qualidade ambiental de cada um dos municípios. Para isso, é construído o ICA. Esse índice é construído a partir da incorporação de pesos a cada uma das variáveis utilizadas na composição do Índice Parcial obtido anteriormente (expressão 1). Esses pesos foram obtidos através da análise de regressão pelo método dos mínimos quadrados (MQO) em que a variável IPCA é variável dependente e os indicadores (X1), (X2), (X3), (X4), (X5), (X6) e (X7) são as variáveis explicativas. As expressões (2) e (3) mostram como são calculados os pesos e como é feito o ICA.

$$IPCA = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7 \quad (2)$$

$$ICA_i = \left(\sum_{j=1}^n P_j X_{ij} \right) \quad (3)$$

em que os pesos P_j são os parâmetros estimados pela expressão (3) com somatório igual a 1; e X_i são as variáveis utilizadas para a construção do IPCA.

3.3 Análise de *Cluster*

Com o objetivo de classificar os diversos municípios quanto às condições ambientais, foi empregada a técnica de análise de agrupamentos ou de *clusters*. De acordo com Fernau e Samson (1990), a análise de agrupamento compõe-se de um conjunto de técnicas estatísticas pelas quais se busca reunir os vários indivíduos em grupos, tipos ou classes, adotando como informações para a classificação, as medidas de um conjunto de variáveis, características ou atributos de cada indivíduo. Os elementos de um mesmo grupo devem ser o mais

semelhante possível entre si, enquanto a diferença entre os grupos, a maior possível. A distância entre pontos é usualmente determinada pela distância euclidiana ou pelo coeficiente de correlação, podendo variar de 0 (variáveis idênticas) a $+\infty$ (variáveis sem relação) (GONG e RICHMAN, 1995).

A análise de agrupamento envolve algumas decisões subjetivas, como qual a técnica que se constitui a mais conveniente, conforme as circunstâncias; quais as distâncias a serem consideradas; qual o número ótimo de agrupamentos etc. (FERNAU e SAMSON, 1990; POLLAK e CORBETT, 1993). Entretanto, como o número de observações neste trabalho é bastante elevado, optou-se pelo método de classificação não-hierárquico, utilizando o procedimento das *k*-médias para o agrupamento dos *clusters* (SOARES *et al.*, 1999).

Optou-se por classificar os municípios brasileiros em cinco *clusters*, em que para cada um $\phi(j) = \{\delta_i(j): 1 < i < nj\}$ com $j = 1, 2, 3, 4, 5$. $\phi(j)$ é definido como o *cluster* do agrupamento *j* e $\delta_i(j)$ é a coordenada *i* do *cluster* *j*.

Assim, a média das coordenadas dos elementos do *cluster* $\phi(j)$ é denominada de $\delta(j)$ e a soma dos quadrados dos resíduos dentro do *j*-ésimo grupo é dada pela expressão (4).

$$SQR_j = \sum d^2, 1 < i < nj \quad (4)$$

em que d^2 representa o quadrado da Distância Euclidiana do elemento *i* do *cluster* médio *j*. Observa-se que quanto menor for esse valor, mais homogêneos serão os elementos dentro de cada *cluster* e melhor será o agrupamento.

4 Resultados e Discussão

4.1 Índice de Condição Ambiental do Brasil

Diante do grande número de municípios existentes, optou-se por apresentar os resultados obtidos em termos de Brasil e estados apenas. Entretanto, deve-se salientar que os cálculos foram feitos por município⁴.

A Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas do índice de condição ambiental para o Brasil. O país possui um valor médio para esse índice de

⁴ Para maiores informações em nível municipal, pode-se entrar em contato com os autores.

55,99%, valor que pode ser considerado baixo para um país que possui uma das maiores florestas do mundo e uma grande concentração de rios com água doce para o consumo humano (SCHONS, 2006). Em adição, observa-se que quase 53% dos municípios brasileiros possuem valores para o ICA abaixo da média. Este resultado agrava ainda mais a situação. O que pode estar contribuindo para esse resultado é o fato do Brasil não ter boas condições de saneamento básico, destino inadequado para o lixo e péssimas condições de habitação para as suas populações mais pobres.

Tabela 1: Estatísticas descritivas do índice de condição ambiental

Estados	ÍNDICE
Mínimo	19,21
Máximo	100,00
Média	55,99
Desvio	8,89

Fonte: Resultados da pesquisa.

O menor ICA, de 19,21, é do município de São Patrício, situado no Estado de Goiás. Os indicadores de qualidade ambiental para esse município apresentaram razoáveis percentuais para a cobertura vegetal nativa (18,67%) e baixíssimos percentuais para os domicílios com água encanada (0,05%), com coleta de lixo (0,05%) e nenhum domicílio com rede de esgoto, o que resultou em um valor baixo para o ICA. Este município apresentou ocorrências impactantes observadas com frequência no meio ambiente nos últimos anos, como queimadas e desmatamento (IBGE, 2008).

Em relação à distribuição do ICA, as suas maiores concentrações de frequência estão em torno dos valores 0,45 e 0,54, conforme pode ser observado no histograma ilustrado na Figura II. Esse resultado evidencia a baixa qualidade ambiental dos municípios brasileiros.

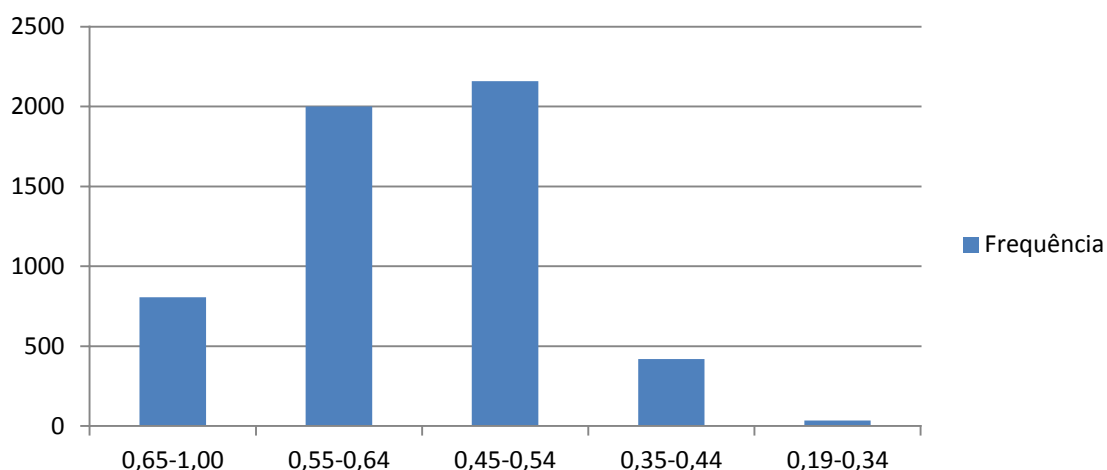


Figura II. Histograma de frequência do Índice de Condição Ambiental dos Municípios.

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 2 ilustra os resultados encontrados para o ICA agregados por estados. Isso foi feito dada a impossibilidade de apresentar, de forma adequada, os valores do ICA por município.

Tabela 2: Índices de Condição Ambiental dos Estados brasileiros

Estados	ICA Médio	Estados	ICA Médio
SP	0,6142	MS	0,5506
SE	0,6054	BA	0,5489
DF	0,5967	MA	0,5449
PR	0,5913	GO	0,5429
RN	0,5848	TO	0,5422
ES	0,5702	MT	0,5269
CE	0,5699	PA	0,5159
PE	0,5690	AM	0,5028
RJ	0,5677	AP	0,4953
AL	0,5665	PI	0,4931
RS	0,5595	AC	0,4818
MG	0,5584	RR	0,4596
SC	0,5526	RO	0,4523
PB	0,5509		

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Observa-se que Rondônia e Roraima foram os que apresentaram os menores índices, com os piores desempenhos nos indicadores de domicílios com água encanada, coleta de lixo e rede geral de esgoto. No que se refere ao estado de Rondônia, a mineração industrial de ferro, manganês, cassiteria, cobre, bauxita

etc. provocou a degradação da paisagem, poluição e assoreamento dos cursos d'água, esterilização de grandes áreas e impactos sócio-econômicos indesejáveis. Os grandes projetos agropecuários causaram e ainda causam incêndios, destruição da fauna e da flora, erosão, assoreamento e contaminação dos cursos d'água por agrotóxicos, destruição de reservas extrativistas. As grandes usinas hidroelétricas tiveram efeito cultural e sócio-econômico (povos indígenas) sobre a fauna e a flora, inundação de áreas florestais, agrícolas, vilas etc. A construção de rodovias acarretou a destruição das culturas indígenas, propagação do garimpo e de doenças endêmicas, grandes projetos agropecuários, explosão demográfica. O crescimento populacional com problemas sociais graves, ocupação desordenada e vertiginosa do solo (migração interna) trouxe a esse estado sérias conseqüências sobre os recursos naturais (LIMA, 1997 e FIERO, 1997).

Em relação ao estado de Roraima, esse possui 63% de seu território ocupado pela floresta Amazônica. Nas matas do estado vive a terceira maior população de índios do país: 38 mil pessoas pertencentes a oito etnias. Além disso, parte da maior reserva indígena brasileira, a dos ianomâmis, situa-se em Roraima: 5,6 milhões de ha, de um total de 9,4 milhões. Por ter extensas jazidas de ouro, cassiterita e pedras preciosas, a reserva atrai grande número de garimpeiros clandestinos, que invadem e degradam a região (PORTAL BRASIL, 2012). Segundo o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA, 2002), serão necessários muitos anos para a recuperação dos danos provocados pela extração de minério e pelas queimadas que vem atingindo o estado.

É importante ressaltar que devido à inexistência de fiscalização, as áreas de conservação ambiental da região norte do país são alvos frequentes de queimadas. A parcela da Amazônia Legal devastada por essa prática aumenta em 27%, segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2002). Os Estados do Pará, Rondônia e Acre são os que mais contribuem para o aumento desse índice (PORTAL BRASIL, 2012). De forma contrária, os estados de São Paulo (0,6142), Sergipe (0,6054), Distrito Federal (0,5967) e Paraná (0,5913) apresentaram os maiores valores para o ICA. Tais Estados tiveram desempenho relevante nos indicadores de qualidade ambiental, tais como elevado percentual de cobertura vegetal nativa, elevados percentuais de domicílios com água encanada,

com coleta de lixo e com rede de esgoto. Entretanto, é importante observar que os valores para o índice ficaram em torno de 60%, o que pode ser considerado baixo diante das demandas ambientais atuais.

A crescente importância de transição para o desenvolvimento sustentável, cujo ritmo e cuja intensidade, no Brasil e no Estado de São Paulo, encontram-se aquém da urgência que as evidências científicas trazem à tona. Apesar dos enormes desafios, o surgimento de organizações públicas, privadas e associativas voltadas à preservação e ao uso sustentável da biodiversidade, o engenho de seu empresariado e o amadurecimento de suas instituições fazem do Estado de São Paulo o líder nacional e uma importante figura no cenário internacional no processo de transição para uma economia voltada ao uso sustentável dos recursos de que depende. O protocolo que antecipou o fim das queimadas na colheita de cana-de-açúcar, a recuperação de 400 mil hectares em matas ciliares é um exemplo expressivo dessa transição (RELATÓRIO DE QUALIDADE AMBIENTAL DE SÃO PAULO, 2011).

Em relação aos resíduos sólidos domiciliares gerados, constata-se, no decorrer dos últimos anos, uma melhora inequívoca da situação dos locais de disposição e tratamento dos mesmos. Em termos de cobertura de abastecimento de água potável, a situação pode ser considerada satisfatória, porém, de certo modo, contrastante com a situação do esgotamento sanitário, principalmente ao se considerar não somente o afastamento do esgoto doméstico, mas também a remoção da carga orgânica nele contida, além de outros aspectos relacionados (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2010).

O outro Estado que se destacou em termos de ICA foi Sergipe, que está situado na Região Nordeste do Brasil. Sergipe está a menos de 300 m de altitude, com predominância de terras planas ou levemente onduladas. Quanto à cobertura vegetal, há o predomínio da vegetação litorânea (coqueiros, vegetação rasteira e mangue) e caatinga no centro do estado (GOVERNO DE SERGIPE, 2010). Apesar de ser o menor estado em extensão territorial do Brasil, Sergipe apresenta peculiaridades ecossistêmicas que merecem destaque. Os ecossistemas predominantes são a mata atlântica e a caatinga. No estado existem quinze Unidades de Conservação da natureza, sendo três particulares, três do governo

federal, duas municipais e sete estaduais. Além disso, Sergipe possui duas Unidades de Conservação de uso sustentável na categoria de Área de Proteção Ambiental (APA), de âmbito estadual que estão sob a gestão do Governo do Estado de Sergipe administradas pela Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH, 2012). Em relação aos indicadores de qualidade ambiental, o Estado apresentou razoáveis percentuais para a cobertura vegetal nativa (18,44%) e domicílios com rede de esgoto (15,78%); e, elevados percentuais para domicílios com água encanada (61,26%), com coleta de lixo (59,39%) e domicílios sem carro (89,91%).

O Distrito Federal assumiu a terceira posição no *ranking* dos estados melhores classificados em termos de ICA. Este estado possui pelo menos 5 (cinco) áreas de preservação ambiental (APA): Bacia do Rio São Bartolomeu, Bacia do Rio Descoberto, Bacias do Gama e Cabeça-de-Veados, Cafuringa e Lago Paranoá (IBRAM, 2012). É importante salientar ainda que cerca de 93% das terras do DF estão em áreas de conservação ou preservação (CORREIO BRAZILIENSE, 2007). Os indicadores de qualidade ambiental do estado apresentaram razoável percentual de cobertura vegetal nativa (26,51%) e domicílios sem carro (47,95%); elevados percentuais de domicílios com água encanada (85,93%), com coleta de lixo (88,40%) e com rede de esgoto (71,3%).

O Paraná é o quarto estado mais bem colocado na classificação feita pelo ICA. Com grande diversidade e riqueza natural, foram criados alguns programas ambientais que visam o monitoramento das matas, combate a erosões e cuidado das áreas verdes (o Pró-Atlântica, o Pró-Saneamento, o Programa Nacional do Meio Ambiente, o Município Verde e a Força Verde). Além desses projetos que monitoram as áreas do estado, existem ainda 64 pontos de conservação ambiental, como é o caso do Parque Estadual Pico do Marumbi, Parque Estadual de Vila Velha, Parque Estadual da Graciosa e Parque Estadual Pico Paraná (ICMBio, 2012). Cabe ressaltar que, conforme a Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Estado, a cobrança aos grandes geradores de resíduos sólidos e a recuperação da mata ciliar colocam o Paraná como referência nacional na área do meio ambiente.

Constatou-se, portanto, que o tema qualidade ambiental é bastante complexo, bem como seus padrões e seus indicadores, pois neles estão contidos

fatores subjetivos, que levam em conta a percepção que o indivíduo tem em relação ao seu ambiente e ao seu próprio modo de vida. Além disso, existem os fatores objetivos: econômicos, sociais, culturais e políticos, que se manifestam distintamente no espaço, possibilitando interpretá-lo de várias maneiras. Portanto, conforme Machado (1997), os padrões de qualidade ambiental variam entre a cidade e o campo, entre cidades de diferentes países ou do mesmo país, assim como entre áreas de uma mesma cidade. Isso ocorre, porque a qualidade do meio ambiente depende de processos nacionais, em nível urbano e rural e de políticas adotadas em todas as esferas: federal, estadual, municipal, pública ou privada.

4.2 Clusters ambientais para o Brasil

Com base em uma visão sistêmica, procedeu-se à análise de *clusters*, verificando a similaridade das características de condição ambiental dos estados brasileiros, conforme Tabela 3. O número de *clusters* foi definido de forma a agrupar os Estados que apresentassem alto grau de homogeneidade intragrupo e de heterogeneidade intergrupo.

Tabela 3: Clusters ambientais do Brasil

	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>	<i>Cluster 4</i>	<i>Cluster 5</i>
	$0,65 < ICA < 1,00$	$0,55 \leq ICA \leq 0,64$	$0,45 \leq ICA \leq 0,54$	$0,35 \leq ICA \leq 0,44$	$0,19 \leq ICA \leq 0,34$
UF	Mun	Mun	Mun	Mun	Mun
AC	*	03	15	04	01
AL	21	30	40	05	*
AM	02	09	38	13	*
AP	01	03	06	06	*
BA	23	164	204	20	*
CE	15	100	66	01	*
DF	*	01	*	*	*
ES	15	29	28	05	*
GO	20	85	116	18	03
MA	14	78	107	11	01
MG	126	278	387	59	*
MS	01	38	34	04	*
MT	06	38	63	18	*
PA	07	42	61	33	*
PB	19	90	89	21	*
PE	20	78	74	03	*
PI	03	44	125	39	08
PR	89	165	120	07	01

RJ	19	33	30	05	04
RN	19	92	52	01	*
RO	*	04	18	30	*
RR	*	02	06	07	*
RS	64	199	164	25	10
SC	60	80	101	43	05
SE	16	35	24	*	*
SP	235	240	116	33	03
TO	12	41	75	08	*
Total	807	2001	2159	419	36

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Pode-se observar, por meio da Tabela 3, que o *cluster* 1 envolve 807 municípios e 23 estados. A principal característica desse agrupamento é a elevada média do ICA (a mais alta de todos os agrupamentos), que ficou em torno de 0,83. O segundo *cluster* envolveu todos os estados e 2001 municípios. Em relação ao ICA, apresentou valores menores que 0,64, mas razoáveis em termos de qualidade ambiental, o que sugere uma boa conservação por parte dos seus municípios.

O *cluster* 3 se destaca em número de municípios (2159), e envolve todos os estados, exceto o Distrito Federal. É interessante notar que os valores para o ICA (em torno de 0,495) ficaram abaixo da média, o que sugere uma má conservação do meio ambiente no agrupamento.

Com 419 municípios e todos os estados, exceto o Sergipe e o Distrito Federal, o *cluster* 4 apresentou valores muito baixos para o ICA, aproximadamente 0,395, o que mostra a presença de grande degradação ambiental neste agrupamento. Mas é o *cluster* 5, com apenas 36 municípios em 9 Estados, o que mais se destacou em piores resultados. O ICA médio desse grupo ficou em torno de 26,5%, índice relativamente pequeno quando comparado com os demais *clusters*.

Assim, constata-se que a maioria dos municípios do Brasil (77%) agrupa-se nos *clusters* 2 e 3, indicando que o nível de condição ambiental encontra-se entre 0,45 e 0,64. Apenas 14,85% dos municípios brasileiros pertencem ao *cluster* 1, ou seja, possuem condição ambiental entre 0,65 e 1,00. Em adição, observa-se que 8,37% dos municípios estão nos *clusters* 4 e 5, com níveis de condição ambiental que variam de 0,19 a 0,35. Com base nos resultados supracitados, pode-

se constatar a falta de preocupação com o meio ambiente em grande parte dos municípios brasileiros

A questão da qualidade ambiental se agrava à medida que as cidades se expandem e se apropriam em demasia dos recursos naturais, alterando o meio natural através da retirada da cobertura vegetal para a construção de estradas, casas e equipamentos públicos sem planejar os espaços que estão sendo alterados. As construções não obedecem à drenagem natural das águas relacionadas às declividades dos terrenos o que ocasiona enchentes, deslizamentos e outros danos que prejudicam a qualidade de vida da população residente nessas cidades. A falta de infra-estrutura básica, a falta de galerias para o escoamento das águas pluviais, a rede coletora de esgoto e, principalmente, o tratamento desses resíduos que na maioria das vezes são lançados, indevidamente, nos corpos d'água. A falta de vegetação é considerada também um problema que interfere na qualidade ambiental dos espaços urbanos, assim como, na qualidade de vida.

5 Considerações finais

A qualidade do meio ambiente constitui fator determinante e está diretamente ligada à qualidade de vida. Só é possível conceber um ambiente de boa qualidade desde que este se apresente como satisfatório aos indivíduos em todas as dimensões da vida humana. Assim, concentração populacional demasiada, construções desordenadas, comprometimento de elementos naturais como solo permeável, água e vegetação, bem como os diversos tipos de poluição em todas as suas dimensões, são considerados fatores degradantes de um ambiente.

Este estudo teve como objetivo elaborar um índice de condição ambiental (ICA) capaz de aferir e analisar o atual estágio de conservação ambiental dos 5.561 municípios do Brasil, agrupando-os em *clusters*, permitindo verificar a similaridade de suas características.

Os resultados revelaram que o Brasil possui um ICA médio de 55,99%, o que indica baixo nível das condições ambientais dos Estados. É importante salientar que 52,97% dos municípios brasileiros obtiveram valores para o ICA inferiores à média. O baixo nível de preservação das florestas e a precariedade do

acesso aos serviços de saneamento básico foram os principais indicadores que caracterizaram os municípios com baixo nível de ICA.

Vale salientar que os 2.555 municípios que apresentaram ICA superior à média e que apesar de possuírem um padrão de infra-estrutura urbana relativamente boa, não estão dando um destino adequado aos rejeitos gerados pela população. E o não recolhimento do lixo implica no agravamento das condições ambientais visto que quando não recolhido ele é queimado (afetando negativamente a qualidade do ar), enterrado (afetando negativamente a qualidade do solo e das águas mananciais) ou jogado nos rios (afetando negativamente os cursos d'água), afetando, de forma negativa, as condições de vida da população.

Em relação aos Estados, observa-se que o estado de São Paulo é responsável pela concentração de maior percentual dos seus municípios no *cluster* 1. Já o estado de Minas Gerais e Bahia concentram maior parte dos municípios no *cluster* 3. O *cluster* 1, principalmente, possui médias elevadas o índice de conservação ambiental. Contrariamente, os *clusters* 4 e 5 apresentam pior situação relativa em termos de condição ambiental, com índices 0,19 a 0,35. Deste modo, a análise de *cluster* mostrou que a maior parte dos municípios brasileiros apresenta um estado de conservação ambiental médio, deixando claro que é extremamente necessária a implementação de medidas e políticas efetivas que contribuam para o seu melhoramento.

As pessoas pobres, por exemplo, sofrem em demasia com a degradação ambiental. Por não ter renda suficiente para adquirir um imóvel regularizado pelo mercado imobiliário, essas pessoas vão para as periferias das grandes cidades e localidades inadequadas para a moradia, onde convivem com o perigo de deslizamentos de encostas e inundações. O grande problema dessas ocupações irregulares é a fragilidade dessas construções e a ausência de coleta de lixo e rede de esgoto. O que se observa é que a maioria das vítimas de deslizamentos de encosta são os mais pobres. Além da questão ambiental, tem-se também um problema social que precisa ser sanado por meio do planejamento adequado do uso do solo e políticas efetivas do poder público na intervenção de situações de exclusão social.

Cabe ressaltar ainda que este estudo é preliminar e é perfeitamente válida a utilização de outros indicadores para a análise. Isso agregaria mais informações e conhecimentos sobre um tema bastante atual e instigante como o da conservação do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

CORREIO BRAZILIENSE (2007). “Mudanças climáticas, expansão urbana e desmatamento são graves ameaças contra a biodiversidade e riqueza da região que abriga mais de 10 mil espécies catalogadas”. *Boletim de junho*. pp. 1-2.

ECOLOGICAL FOOTPRINT ATLAS (2009). “Global Footprint Network, Research and Standards Department”. Novembro, 111 p.

ELY, A. (1998). “Economia do Meio Ambiente”. *Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Coser*. Porto Alegre, RS, pp. 37-44.

FERNAU, M.E.; SAMSON, P.J. (1990). “Use of cluster analysis to define periods of similar meteorology and precipitation hemistry in Eastern North America”. Part I: Transport patterns. *Journal of Applied Meteorology*, Michigan, v.29, pp.735-761.

FIERO, R (1997). “Perfil sócio-econômico e industrial”. Porto Velho, pp. 27-54.

GALLOPIN, G. C. (1982). “Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators. A system approach”. *Environmental Modeling & Assessment*. 117 p.

GONG, X.; RICHMAN, M. B. (1995). “On the application to growing season precipitation data in North America East of the rockies”. *Journal of Climate*, Oklahoma, v.8, p.897-931.

GOVERNO DE SERGIPE. 2010. Disponível em: http://www.se.gov.br/index/leitura/id/728/Informacoes_Gerais.htm. Acesso em fev. de 2012.

HALES, D.; PRESCOTT-ALLEN, R. (2005). “Voo cego: avaliação do progresso rumo à sustentabilidade”. In: ESTY Daniel C. & Maria H. IVANOVA (orgs.). *Governança Ambiental Global - Opções e Oportunidades*, São Paulo: Ed. Senac, pp. 39-62.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. “Censo Demográfico – 2010”. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/popul/default.asp?z=t&o=23&i=P>. Acesso em dez. 2011.

_____. “Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – Brasil 2010”. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/ids2010.pdf> . Acesso em jan. de 2012.

_____. “Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – Brasil 2008”. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/ids2008.pdf> . Acesso em jan. de 2012.

_____. “Censo Agropecuário – 2006”. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ca/default.asp?o=2&i=P>. Acesso em dez. 2011.

_____. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em dez. 2011.

IBRAM. Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal. Disponível em: http://www.ibram.df.gov.br/005/00502001.asp?ttCD_CHAVE=13133. Acesso em jan. de 2012.

ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Disponível em: www.icmbio.gov.br/. Acesso em jan. 2012.

INPA. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. 2002. Disponível em: <http://www.inpa.gov.br/>. Acesso em jan. de 2012.

LEFF, E. (2004). “Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder”. Tradução: Lúcia Mathilde Endlich Orth. 3.ed. Petrópolis: Vozes, 496 p.

LEITE, M. P. (2000). “Trabalho e sociedade em transformação”. Sociologias [online]. n.4, pp. 66-87.

LIMA, A. M. (1997). “Terras de Rondônia: Aspectos físicos e humanos do Estado de Rondônia”. Porto Velho: Off-7 Edição Gráfica Ltda., 83 p.

MACHADO, L. M. C. P. (1997). “Qualidade Ambiental: indicadores quantitativos e perceptivos”. In: MARTOS, H. L. e MAIA, N. B. Indicadores Ambientais. Sorocaba: Bandeirante Ind. Gráfica S.A, pp. 15-21.

POLLAK, L.M.; CORBETT, J.D. (1993). “Using GIS datasets to classify maize-growing regions in Mexico and Central America”. *Agronomy Journal*, v.85, pp.1133-1139.

PORTAL BRASIL. “Estados Brasileiros – Roraima”. Disponível em: http://www.portalbrasil.net/estados_rr.htm. Acesso em jan. de 2012.

_____. “Região Norte”. Disponível em: http://www.portalbrasil.net/regiao_norte.htm. Acesso em jan. de 2012.

RELATÓRIO DE BRUNDTLAND (1987). Disponível em: <http://www.worldinbalance.net/pdf/1987-brundtland.pdf>. 318 p.

RELATÓRIO DE QUALIDADE AMBIENTAL DE SÃO PAULO (2011). “Meio Ambiente Paulista”. Disponível em: http://www.ambiente.sp.gov.br/wp/cpla/files/2011/05/cpla-RQA_20111.pdf. Acesso em fev. de 2012.

ROSS, J. L. S. (2001). “Geografia do Brasil”. 4. Ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 80 p.

SACHS, I. (2007). “Rumo à Ecosocioeconomia - teoria e prática do desenvolvimento”. São Paulo: Cortez Editora, 2007. 472 p.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO (2010). Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/>. Acesso em jan. de 2012.

_____. (2009). Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/verNoticia.php?id=647>. Acesso em jan. de 2012.

SEMA. Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Paraná. (2012). Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/>. Acesso em jan. de 2012.

SEMARH. Secretaria do Estado de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Sergipe. Disponível em: <http://www.semarh.se.gov.br/biodiversidade/modules/tinyd0/index.php?id=11>. Acesso em jan. de 2012.

SEN, Amartya. (2008). “Desenvolvimento como liberdade”. São Paulo: Schwarcz, 409 p.

SOARES, A.C.L.G.; GOSSON, A.M.P.M.; MADEIRA, M.A.L.H.; TEIXEIRA, V. D. S. (1999). “Índice de Desenvolvimento Municipal: Hierarquização dos Municípios do Ceará no ano de 1997”. Paraná Desenvolvimento, n.97, pp. 71-89.

UNEP. United Nations Environment Programme. (2003). Disponível em: <http://www.unep.org/> Acesso em fev. de 2012.

VEIGA, J. E. (2008). “Indicadores socioambientais: evolução e perspectivas”. Revista de Economia Política, pp. 421-435 .

WEF. World Economic Forum. Disponível em: <http://www.weforum.org/>. Acesso em jan. de 2012.