

Qualidade Ambiental: Reflexões Teóricas

Tiago G. Ribeiro, Geraldo R. Boaventura, Luciano S. Cunha &
Sandro M. Pimenta

O objetivo deste estudo é apresentar o tema qualidade ambiental, a partir da revisão bibliográfica da literatura especializada. A consulta de artigos científicos, dissertações e teses foi realizada no banco de dados do Portal de Periódicos CAPES/MEC, pela rede da Comunidade Acadêmica Federada (CAFe). Foram levantados 25 estudos sobre o tema qualidade ambiental. Ao analisar os diversos estudos, conclui-se que a qualidade ambiental urbana não está associada a indicadores precisos e definitivos, sendo o método Pressão-Estado-Resposta o mais usual para classificação de indicadores Ambiental. Recomenda-se definir um método mais preciso para avaliação da qualidade ambiental em áreas urbanas.

Palavras-chave: *qualidade ambiental; indicadores ambientais.*

The objective of this study is to present the theme environmental quality, based on the bibliographic review of the specialized literature. The consultation of scientific articles, dissertations and theses was done in the database of the Portal of Periodicals CAPES / MEC, by the network of the Federated Academic Community (CAFe). A total of 25 studies were carried out on environmental quality. In analyzing the various studies, it is concluded that the urban environmental quality is not associated with precise and definitive indicators, and the Pressure-State-Response method is the most usual method for the classification of environmental indicators. It is recommended to define a more precise method for assessing environmental quality in urban areas.

Keywords: *environmental quality; environmental indicators.*

Introdução

A questão ambiental vem sendo muito discutida em todo o mundo nas últimas décadas. Nesse período, houve um grande crescimento populacional global e, além disso, devido ao êxodo rural, a concentração de pessoas na zona urbana aumentou sensivelmente. Esse processo de adensamento vem ocorrendo em todo o mundo, ocasionando maior desgaste dos recursos naturais. Tal concentração urbana, ligada ao crescimento desordenado e acelerado, tem provocado uma série de mudanças no ambiente. (Guerra e Cunha, 2011).

Diante dessa realidade, o homem começou a entender que a natureza não é infinita ou ilimitada, que pensar e colocar em prática novo modo de desenvolvimento e novas formas de uso e ocupação do solo permitirá alcançar melhor qualidade de vida em um meio equilibrado. É necessário, portanto, que os gestores planejem as cidades considerando os aspectos ambientais que compõem as regiões, seus componentes físicos, químicos, biológicos e socioeconômicos. Desta maneira, para garantir a conservação ambiental e um ambiente equilibrado e de boa qualidade, o modelo de desenvolvimento das cidades deve partir da análise da qualidade ambiental local como forma de subsidiar a formulação e o desenvolvimento de políticas públicas adequadas à capacidade de uso dos recursos naturais.

Considerando a necessidade de avaliação da qualidade ambiental, a definição de indicadores ao longo das duas últimas décadas tem se destacando como importante ferramenta para planejamento e avaliação de políticas públicas, buscando o fortalecimento das decisões e facilitando a participação da sociedade. (CEPAL, 2007)

Embora a Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento Ambiental (OECD) se destaque como norteadora no processo de desenvolvimentos metodológicos e de implementação de indicadores para avaliação ambiental, é importante ressaltar que a definição de critérios de utilização e a escolha de indicadores ainda se encontram em processo de desenvolvimento no mundo, com consideráveis assimetrias. (CEPAL, 2007)

Um dos principais desafios para o desenvolvimento de indicadores consiste na complexidade de seu delineamento. Os indicadores de avaliação da qualidade ambiental existentes apresentam baixa sinergia entre as dimensões econômica, social, ambiental e institucional, além de haver dificuldade em gerar parâmetros com significado agregado. Por isso, existe ainda um número reduzido de indicadores vinculados entre si (CEPAL, 2007).

Materiais e Métodos

O método utilizado no presente estudo foi a revisão integrativa da literatura, com a finalidade de reunir e resumir o conhecimento científico já produzido sobre o tema investigado, permitindo buscar, avaliar e sintetizar as evidências disponíveis para contribuir com o desenvolvimento do conhecimento na temática qualidade ambiental.

Para execução da revisão da literatura, as pesquisas foram realizadas por meio da rede da Comunidade Acadêmica Federada (CAFe), nas bases de dados do Portal de Periódicos CAPES/MEC. A pesquisa foi realizada entre agosto de 2013 e janeiro de 2017. As terminologias utilizadas na pesquisa foram qualidade ambiental, indicadores ambientais e índice de qualidade ambiental, bem como suas correspondentes em inglês, *environmental quality*; *environmental indicators*; *environmental quality index*.

Foram encontrados 2080 artigos relacionados ao tema, após a leitura dos títulos dos artigos, verificou-se que muitos não preenchiam os critérios deste estudo. Ao final, foram selecionados 25 artigos para leitura do resumo e abstract e foram excluídos os que não diziam respeito ao propósito desta pesquisa, sendo a maior quantidade de exclusões referentes ao tema qualidade de vida e artigos de revisões literárias.

Após a seleção e leitura dos periódicos, prosseguiu-se com a análise e organização dos resultados por meio categorização dos temas, conceito de qualidade ambiental, indicadores ambientais e índice de qualidade ambiental.

Resultados e Discussão

CONCEITO DE QUALIDADE AMBIENTAL

A qualidade ambiental pode ser definida como um reflexo das funções do ambiente físico para os seres humanos. Essas funções podem ser analisadas baseando-se na ideia de sustentabilidade, por meio da qual as características dos elementos físicos são avaliadas conforme a funcionalidade que possuem (BRIGUENTI, 2005). Conceitualmente, é considerada sob dois aspectos: o ecocêntrico ou biocêntrico, que está diretamente relacionado com o grau de preservação (quanto mais conservado o estado natural, maior é a sua qualidade), utilizando indicadores biológicos, físico-químicos ou energéticos de equilíbrio ecológico de ecossistemas e o antropocêntrico, que considera a qualidade do meio como reflexo das funções do ambiente para os seres humanos (SCOPE, 1995; BRAGA, 2002; MULHOLLAND, 2009; RIBEIRO, 2013).

A qualidade do ambiente é definida como um conjunto de fatores físicos, químicos, biológicos, que expressam as características ambientais de determinada região a partir de uma determinada escala geográfica, permitindo que os pesquisadores possam avaliar o estado do ambiente em determinadas localidades (VASILE et al, 2011).

A EEA (1997) considera que o termo “qualidade ambiental” é o estado das condições do ambiente, expressas por meio de indicadores ou índices relacionados aos padrões de qualidade ambiental, contemplando diversas características, tais como: qualidade da água, do ar, acesso aos espaços abertos, os efeitos visuais das áreas construídas, e o efeito que tais características podem ter sobre a saúde física e mental dos indivíduos.

A Qualidade Ambiental, segundo Lima (2011), é o equilíbrio entre elementos da paisagem por meio de um ordenamento do espaço, conciliando principalmente os benefícios da vegetação com os diversos tipos de usos do solo mediante planejamento. Dias et al. (2011) acrescentam ao conceito supracitado que a questão ambiental ganha importância à medida que as cidades crescem e se apropriam demasiadamente dos recursos naturais. Esses locais passam

a ter grande concentração de pessoas, e a consequência é o aumento da pressão sobre os sistemas naturais.

O conceito de qualidade ambiental é de difícil definição e está intimamente relacionado à qualidade de vida, pois deve existir uma interação e um equilíbrio entre o meio ambiente e as atividades humanas. Neste contexto, é importante ressaltar que o conceito de qualidade ambiental, muitas vezes, é influenciado por posições filosóficas, ideológicas e políticas (MACHADO, 1997).

A definição de qualidade ambiental está carregada de todas as controvérsias inerentes à qualidade. Dessa forma, os pesquisadores, ao tratarem de qualidade ambiental devem se ater muito mais às condições da qualidade do meio ambiente e de vida e preterir as definições conceituais (LIMA, 2011).

Eram raros os trabalhos de avaliação da qualidade ambiental de cidades realizados até o início do ano 2000 (RUFINO, 2002). Existem algumas informações de trabalhos realizados, principalmente, por órgãos responsáveis pela questão ambiental com âmbito estadual, como a CETESB, em São Paulo, que trabalha em alguns municípios, com indicadores/índices ambientais de qualidade da água e do ar.

Existem poucos estudos no Brasil que buscam espacializar de forma integrada os componentes do ambiente com o objetivo de diagnosticar e propor melhorias (DIAS et al., 2011). No estudo realizado por Dias et al (2011), os autores não encontraram informações a respeito da agregação de dados que subsidiassem a elaboração de um panorama da situação ambiental das cidades.

Com a degradação gradual do meio ambiente, a avaliação da qualidade ambiental urbana torna-se importante ponto de investigação, sob o enfoque de construção de um sistema de índice de avaliação da qualidade do ambiente urbano (ZHU, 2010).

INDICADORES DE QUALIDADE AMBIENTAL

A Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento Ambiental (OECD) define indicadores como “valor derivado de parâmetro, o qual provê informação a respeito do estado de um fenômeno, ambiente

ou área, cujo significado excede aquele diretamente associado ao valor do parâmetro”. Em relação a parâmetro, a OECD o conceitua como “uma propriedade que é medida ou observada” (OECD, 1997).

Indicadores ambientais são usados para retratar a qualidade ambiental e dos recursos naturais, e avaliar as condições e as tendências ambientais rumo à sustentabilidade. Para tanto, os indicadores ambientais devem possuir capacidade de síntese, baseados em informações confiáveis possíveis de serem comparadas e acessíveis à população (MÉRICO, 1996).

Na busca do desenvolvimento de indicadores ambientais, a OECD criou o modelo pressão-estado-resposta (figura 01), que atualmente é a metodologia mais utilizada no mundo para a seleção e aplicação de indicadores.

A estrutura pressão-estado-resposta apenas afirma que as

responde, às mudanças nas pressões ou situação com políticas ambientais e econômicas e programas para prevenir, reduzir ou moderar as pressões e/ou os estragos ambientais (OECD, 1997).

O método proposto pela OECD (1997) pressão-estado-resposta vem sendo muito utilizado na avaliação da qualidade ambiental, de modo a agrupar indicadores e categorizá-los como ferramenta de avaliação da qualidade ambiental. Contudo, devido ao grande número de abordagens que o tema da avaliação da qualidade ambiental pode comportar e da inexistência de um padrão metodológico que se aplique a todas as situações, deve-se buscar um método que melhor se encaixe nas peculiaridades do objeto estudado.

Os métodos utilizados, os parâmetros, os atributos e as demais fontes de dados na avaliação da qualidade ambiental podem variar de, extremamente importante em um estudo, para irrelevante em outro, ou vice-versa (DIAS et al., 2011).

Considerando o elevado grau de generalização e representatividade da informação ambiental e o aumento do volume de dados em matéria de ambiente, um nível mínimo de organização desses dados, é necessário ao utilizar indicadores ambientais, devido à subjetividade do fator humano na avaliação e condição de fatores ambientais.

QUALIDADE AMBIENTAL: ABORDAGENS PRÁTICAS

Qualidade ambiental é um tema complexo, conceitualmente, dominado de fatores subjetivos. A deficiência de informações ordenadas é recorrente na aplicação de indicadores ambientais para avaliação da qualidade do meio ambiente.

O método Pressão-Estado-Resposta, criado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 1997), foi utilizado em 07 estudos avaliados. No quadro 01, apresenta-se a síntese dos trabalhos selecionados, identificando os autores, ano e título da publicação, bem como os indicadores ambientais utilizados para determinação da qualidade ambiental e o sistema de classificação aplicado.

Para alguns pesquisadores, a qualidade ambiental deve

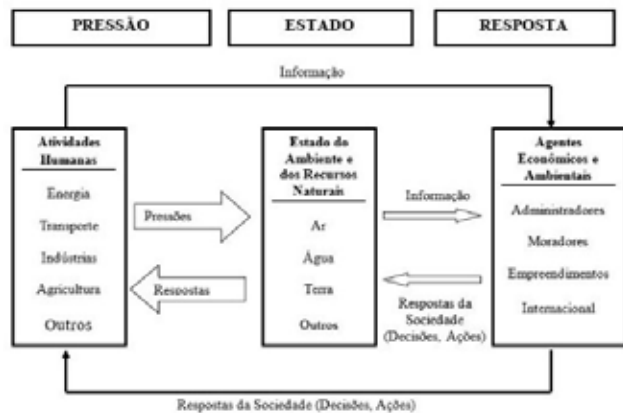


Figura 1. Modelo “Pressão-Estado Resposta”. Fonte: Ribeiro 2013 (adaptado de OECD, 1997).

atividades humanas exercem pressões (tais como, emissões poluentes ou mudanças na forma de usar a terra) sobre o ambiente, que podem induzir mudanças na situação deste (tais como, mudança nos níveis de poluentes no ambiente, na diversidade do habitat e nos cursos de água). A sociedade

Quadro 1. Síntese dos estudos selecionados

	TÍTULO	INDICADORES UTILIZADOS	SISTEMA DE DEFINIÇÃO DE INDICADORES
NUCCI (1998)	Metodologia para determinação da qualidade ambiental urbana.	Ocupação e uso do solo	Espacialização dos atributos ambientais por meio de cartas temáticas.
YOUNG (2000)	Análise comparativa da qualidade e zoneamento Ambiental de duas microbacias urbano – Rurais: Uma contribuição metodológica.	Ocupação e uso do solo, declividade e relevo, tipos de solo, capacidade de uso das terras, cobertura vegetal, hidrografia, sistema viário, atividades socioeconômicas, paisagem, adequabilidade do uso da terra, fragilidade do meio físico.	Aplicação de cartas temáticas para uso em um Sistema de Informações Geográficas - SIG
BADANHAN (2001)	Indicadores e padrões de qualidade ambiental na construção de dutovias para o transporte de gás natural.	Assoreamento, danos à infraestrutura, Disposição de resíduos, entulhos, conduta Imprópria.	Levantamento junto à comunidade, aos órgãos ambientais e recomendações dos empreendedores.
BRAGA (2002)	Índice de sustentabilidade urbana.	Qualidade da água, qualidade da habitação, conforto ambiental, condições de vida, renda, redução da pressão antrópica, políticas públicas ambientais.	Indicadores selecionados a partir de revisão bibliográfica, tendo como balizador a concepção de sustentabilidade
RUFINO (2002)	Avaliação da qualidade ambiental do município de Tubarão (SC) através do uso de indicadores ambientais.	Disposição de Resíduos, qualidade do ar, qualidade da água, cobertura florestal.	Pressão-Estado-Resposta
MATTOS (2005)	Avaliação da qualidade ambiental da bacia hidrográfica do córrego do Piçarrão (Campinas-SP).	Densidade Demográfica, domicílios localizados em aglomerados subnormais, serviço de coleta de lixo domiciliar e domicílios ligados à rede geral de esgoto; Declividade, densidade de drenagem, impermeabilização e exposição do solo e presença de cobertura vegetal e renda dos responsáveis por domicílios; Participação popular no Orçamento Participativo, prioridades definidas no Orçamento Participativo ligadas à melhoria da qualidade ambiental, diretrizes definidas pelo Plano Diretor de Campinas, referentes à melhoria da qualidade ambiental.	Pressão-Estado-Resposta
BRIGUENTI (2005)	O uso de geoindicadores na avaliação da qualidade ambiental da bacia do Ribeirão Anhumas.	Aspectos dos elementos físicos do geossistema (relevo, hidrografia, solo e topografia), os inputs que representam o fator antrópico (população, arruamento, domicílios, renda, escolaridade e destino de lixo), Áreas preservadas e/ou com cobertura vegetal (áreas verdes e parques urbanos).	Pressão-Estado-Resposta
CAMARGO (2005)	Qualidade ambiental e adensamento Urbano na cidade de Presidente Prudente (SP).	Densidade populacional, Uso e Ocupação do Solo, Pontos de Enchentes, Temperatura.	Espacialização dos atributos ambientais por meio de cartas temáticas (Metodologia proposta por NUCCI, 1998)

Quadro 1. Síntese dos estudos selecionados - CONTINUAÇÃO.

NICHOL (2005)	Modelando qualidade ambiental urbana em uma cidade tropical.	Conforto térmico, cobertura vegetal, densidade de edificação, poluição do ar e composição da vegetação	Modelagem de sistemas ambientais por meio de sensoriamento remoto
FREITAS E LOMBARDO (2007)	Índices Urbanísticos e Qualidade Ambiental em Áreas Centrais em Metrôpoles: O caso de São Paulo	Composição da vegetação arbórea, corpos d'água, prédios altos (acima de quatro pavimentos).	Modelagem de sistemas ambientais por meio de sensoriamento remoto
MORATO (2004)	Análise espacial e desigualdade ambiental no município de São Paulo.	Abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de lixo, arborização urbana, ocorrência de inundações e/ou escorregamentos, presença de reservatórios de retenção das águas pluviais (piscinões) e áreas contaminadas	Aplicação de cartas temáticas para uso em um Sistema de Informações Geográficas - SIG
SOUZA (2009)	Qualidade Ambiental em cidades médias: Estudo de caso da cidade de Campos dos Goytacazes.	Efeitos da verticalização, intensidade de tráfego	Levantamento junto à comunidade (entrevista)
BARGOS (2010)	Mapeamento e análise das áreas verdes urbanas como indicador de qualidade ambiental: Estudo de caso de Paulínia (SP).	Cobertura vegetal, ocupação e uso da terra, densidade demográfica, distribuição de renda.	Aplicação de cartas temáticas para uso em um Sistema de Informações Geográficas - SIG
ZHU (2010)	Análise e modelagem da qualidade ambiental urbana: Estudo de caso em Xiamen (China).	Uso do solo; Monitoramento do Controle de Poluição.	Pressão-Estado-Resposta
ROSSATO (2010)	Condições econômicas e nível de qualidade ambiental no Estado do Rio Grande do Sul.	Percentual de áreas com florestas nativas e plantadas, índice de saneamento, índice de potencial poluidor da indústria, porcentual de domicílios particulares permanentes que jogam lixo em terreno baldio ou logradouro; e porcentual de domicílios particulares permanentes que queimam lixo em sua propriedade.	Modelagem de Sistemas Ambientais
LIMA (2011)	Do mapa ao modelo: Representação da qualidade ambiental urbana de Osvaldo Cruz (SP).	Densidade populacional, Áreas de risco de enchentes, Cobertura vegetal arbórea	Planejamento da paisagem, estudos aplicados a Ecologia da Paisagem.
DIAS (2011)	Avaliação da qualidade ambiental urbana da bacia do Ribeirão do Lipa através de indicadores, Cuiabá (MT).	Indicadores de Infraestrutura no saneamento básico e cobertura vegetal	Levantamento Bibliográfico (nenhum sistema definido)
VASILE (2011)	Avaliação da qualidade ambiental na Romênia.	50 indicadores escolhidos	Pressão-Estado-Resposta
SEIFOLLAHI (2011)	Avaliação da qualidade ambiental urbana de Teerã (Irã), com base em indicadores de sustentabilidade.	Uso do solo, Indicadores Socioeconômicos	Análise Comparativa de Indicadores

Quadro 1. Síntese dos estudos selecionados - CONTINUAÇÃO.

DAMASCENO (2012)	Análise da qualidade ambiental urbana na cidade de Uberlândia (MG) a partir de indicadores socioambientais.	Abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de lixo, domicílios improvisados.	Aplicação de cartas temáticas para uso em um Sistema de Informações Geográficas – SIG (Modelo de MORATO, 2008)
PECHE (2012)	Desenvolvimento de índices de qualidade ambiental baseados em lógica difusa. Um estudo de caso.	pH, compactação, salinidade e matéria orgânica de solos.	Modelagem a partir dos princípios de lógica difusa.
MINAKI (2012)	Análise da qualidade ambiental urbana.	Ocupação e uso do solo, poluição, cobertura vegetal, densidade de edificação, espaços livres, conforto térmico.	Espacialização dos atributos ambientais por meio de cartas temáticas (metodologia proposta por NUCCI, 1998)
ASSIS (2013)	Qualidade ambiental urbana: Avaliação da área central da cidade de Ituiutaba (MG).	Uso do Solo; Atividades Potencialmente Poluidoras; Enchentes; Verticalidade das Edificações; Densidade Demográfica; Espaços Livres Públicos e Áreas Verdes.	Análises dos usos e elaboração de cartas temáticas.
RIBEIRO (2013)	Avaliação da qualidade ambiental no município de Aparecida de Goiânia (GO).	Resíduos sólidos, pavimentação asfáltica, rede de drenagem pluvial, densidade demográfica, perda de água tratada na rede de abastecimento, processos erosivos, áreas de descarte irregular de resíduos, qualidade da água, taxa de desmatamento, vegetação remanescente, implantação de parques municipais, população com acesso a água tratada, população atendida por sistema de esgotamento sanitário.	Pressão-Estado-Resposta
TEZA (2016)	Proposta de modelagem de qualidade ambiental em áreas metropolitanas, por meio de dados de sensoriamento remoto	Morfometria de bacias, declividade, evapotranspiração real, supressão da vegetação, desconforto térmico, impermeabilização e intensidade de queimada.	Pressão-Estado-Resposta

ser determinada a partir do conceito de sustentabilidade, outros apenas fizeram referência. A maioria dos trabalhos aqui apresentados partem do pressuposto que a qualidade ambiental deve ser avaliada a partir de seu aspecto antropocêntrico.

Conclusão

Analisando os conceitos de qualidade ambiental citados neste trabalho, pode-se notar que este tema não está associado a indicadores precisos e definitivos. Diversos autores utilizaram-se do método de Pressão-Estado-Resposta para definir classificar os indicadores de qualidade ambiental.

Todos os trabalhos, de alguma maneira, contribuíram para o desenvolvimento do tema, seja no modo de classificação, ou na escolha de indicadores ambientais.

Baseado nos estudos selecionados, a escolha dos indicadores varia conforme a perspectiva utilizada no conceito de qualidade ambiental. Formar um sistema de classificação e ordenação de indicadores para avaliação da qualidade ambiental, abrange a dificuldade de relacionar dados gerados em diferentes escalas e unidades.

A determinação da qualidade ambiental deve possuir critérios que permitam avaliar o grau de modificação do sistema ambiental natural. A legitimidade de um modelo que possa medir a qualidade ambiental, deve partir da

capacidade de entender, qualificar e quantificar os modos de alteração do ambiente natural.

Referências

1. Assis, S.S.; Oliveira, H.C.M. Qualidade ambiental urbana: Avaliação da Área Central da Cidade de Ituiutaba (MG). Departamento de Geografia da FCT/UNESP, 13(2), p. 26-41. Presidente Prudente, **2013**.
2. Badanhan, L.F. Indicadores e Padrões de Qualidade Ambiental na Construção de Dutos para o Transporte de Gás Natural. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica. Campinas, **2001**.
3. Bargas, D. C. Mapeamento e análise das áreas verdes urbanas como indicador da qualidade ambiental urbana: estudo de caso de Paulínia-SP. Dissertação (mestrado), Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. Campinas, **2010**.
4. Braga, T. M., Freitas, A.P.G., Duarte, G.S. Índice de Sustentabilidade Urbana. I Encontro Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade (Anais). Indaiatuba, **2002**.
5. Briguenti E.C. O Uso de Geoindicadores na Avaliação da Qualidade Ambiental da Bacia do Ribeirão Anhumas. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. Campinas, **2005**.
6. Camargo, C.E.S.; Amorim, M.C.C.T. Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano na Cidade de Presidente Prudente (SP). Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Universidade de Barcelona. V IX, 194(46). Barcelona, **2005**.
7. CEPAL, Comissão Econômica pela América Latina e o Caribe da ONU. Indicadores de Aplicação e Cumprimento da Norma Ambiental para Ar, Água e Vegetação no Brasil. Nações Unidas. Chile, 2007. Disponível em: <<http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/8/31998/W156.pdf>>. Acessado em: 27-08-**2013**.
8. Damasceno, L. L. B. Análise da qualidade ambiental urbana da cidade de Uberlândia (MG) a partir de indicadores socioambientais. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Geografia. Uberlândia, **2012**.
9. Dias, F. A., Gomes, L. A., Alkmim, J. K. Avaliação da Qualidade Ambiental Urbana da Bacia do Ribeirão do Lipa Através de Indicadores, Cuiabá/MT. Sociedade & Natureza, 23 (1), p. 127-147. Uberlândia, **2011**.
10. EEA, European Environmental Agency. Glossary of Environment Statistics – Environmental Terminology and Discovery Service (ETDS). EIONET, Environment Information and Observation Network. European Union, 1997. Disponível em: <http://glossary.eea.europa.eu/terminology/concept_html?term=environmental%20quality>. Acessado em: 06-05-**2015**.
11. Freitas, M.K.; Lombardo, M.A.. Índices Urbanísticos e Qualidade Ambiental em Áreas Centrais de Metrôpoles: o caso de São Paulo. Mercator – Revista de Geografia da UFC, 06 (12), p. 69-81, **2007**.
12. Guerra, A.J.T.; Cunha, S.B. (orgs.). Impactos Ambientais Urbanos no Brasil. Editora Bertrand Brasil. 8ª Ed. Rio de Janeiro, **2011**.
13. Lima, Valéria. “Do Mapa ao Modelo”: Representação da Qualidade Ambiental Urbana de Osvaldo Cruz/SP. In: Braz. Geografia em Questão, V.04, N. 01: 112-125, **2011**.
14. Machado, L.M.C.P. Qualidade ambiental: indicadores quantitativos e perceptivos. In: Indicadores Ambientais. MARTOS, Henry Lesjak; MAIA, Nilson Borlina. Indicadores Ambientais. Sorocaba: [s.n.], **1997**.
15. Mattos, S.H.V.L. Avaliação da qualidade ambiental da bacia hidrográfica do córrego do Piçarrão. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. Campinas, **2005**.
16. Merico, L.F.K. Introdução à Economia Ecológica. Editora da FURB. Blumenau, **1996**.
17. Minaki, C.; Amorim, M. C. C. T. Análise da qualidade ambiental urbana. Mercator Revista de Geografia da UFC, 11(24), p.229. Fortaleza, **2012**.
18. Morato, R.G. Análise Espacial e Desigualdade Ambiental no Município de São Paulo. Tese (doutorado), Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de Geografia. São Paulo, **2008**.
19. Mulholland, D.S. Geoquímica Aplicada à Avaliação da Qualidade de Sistemas Aquáticos da Bacia do Rio Paracatu (MG). Dissertação (Mestrado nº 256), Universidade de Brasília, Instituto de Geociências. Brasília, **2009**.
20. Nichol, J.; Wong, M.S. Modeling urban environmental quality in a tropical city. In: Landscape and Urban Planning, 73, p. 49-58, **2005**.
21. Nucci, J.C. Metodologia para Determinação da Qualidade Ambiental Urbana. Revista do Departamento de Geografia, n12, p. 209-224, **1998**.
22. OECD, Organization for Economic Co-operation and Development. Environmental Performance Reviews: A Practical Introduction. OECD. Paris, **1997**.
23. Peche R.; Rodríguez E. Development of environmental quality indexes based on fuzzy logic. A case study. Department of Chemical and Environmental Engineering, University College of Engineering of Vitoria-Gasteiz, University of the Basque Country, Ecological Indicators, 23, p. 555-565. Spain, **2012**.
24. Ribeiro, T.G. Avaliação da Qualidade Ambiental no Município de Aparecida de Goiânia. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Socioambientais. Goiânia, **2013**.

25. Rossato, M. V.; Lima, J. E.; Lirio, V. S. Condições econômicas e nível de qualidade ambiental no estado do Rio Grande do Sul. *Rev. Econ. Sociol. Rural*, 48(3), p. 587-604. Piracicaba, **2010**.
26. Ruino, Rui César. Avaliação da Qualidade Ambiental do Município de Tubarão (SC) Atraves do Uso de Indicadores Ambientais. Dissertação (mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, **2002**.
27. SCOPE. Environmental Indicators: a systematic approach to measuring and reporting on the environment in the contexto of sustainable development. In: GOUZEE, N. & BILHARZ, S. Indicators of sustainable development for decision-making. N. Federal Plannig Office. Bruselas, **1995**.
28. Souza, J.I.B. Qualidade ambiental em cidades médias: estudo de caso da cidade de Campos dos Goytacazes. *Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego*, 3(1), p. 117-134. Campos dos Goytacazes, **2009**.
29. Teza, C.T.V. Proposta de modelagem de qualidade ambiental em áreas metropolitanas, por meio de dados de sensoriamento remoto. Tese (doutorado), Universidade de Brasília, Instituto de Geociências. Brasília, **2016**.
30. Vasile, S. Raditas, A. Mariac, K. C. Danuts, T. Mihaelas, S. The Evaluation of the Environmental Quality in Romania. *Geographica Pannonica*, V15 (2), p. 42-50. Romenia, **2011**.
31. Young, A.F. Análise Comparativa da Qualidade e Zoneamento Ambiental de Duas Microbacias Urbano – Rurais: Uma Contribuição Metodológica. Dissertação (mestrado), Universidade de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola. Campinas, **2000**.
32. ZHU, Jiulong. Modeling and Analysis of Urban Environmental Quality Evaluation: A Case Study on Xiamen City. In: *Machine Vision and Human-Machine Interface (MVHI)*, International Conference on Kaifeng. P. 76-79. China, **2010**.

R. Boaventura¹; Luciano S. Cunha¹; Sandro M. Pimenta^{1,3}

¹ Universidade de Brasília – UnB, Instituto de Geociências – IG, Campus Universitário Darcy Ribeiro ICC, Ala Central, CEP 70.910-900, Brasília, Distrito Federal, Brasil.

² Instituto Federal de Goiás – IFG, Campus Aparecida de Goiânia, Avenida Universitária Vereador Vagner da Silva Ferreira (antiga Rua Mucuri), Qd 1, Lt 1-A, Parque Itatiaia, CEP: 74968-755, Aparecida de Goiânia, Goiás, Brasil.

³ Instituto Federal de Goiás – IFG, Campus Goiânia, Rua 75, nº 46, Centro, CEP 74.055-110, Goiânia, Goiás, Brasil.

*godoiribeiro@gmail.com

Tiago G. Ribeiro^{1,2*}; Geraldo