

A EFICÁCIA DO ESTABELECIMENTO DE PADRÕES DE QUALIDADE AMBIENTAL

EFFECTIVENESS OF THE ENVIRONMENTAL QUALITY STANDARDS ESTABLISHMENT

**Thais Muniz Ottoni Santiago¹; José Luiz Pereira de Rezende¹; Anderson
Alves Santos²; Reinaldo Aparecida Fonseca³; Thaisa de Sousa Selvatti¹**

¹ Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brasil;
thaismottoni@gmail.com; jlprezen@dcf.ufla.br; thaisaselvatti@gmail.com

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia; Formiga, Minas Gerais, Brasil,
alvessanto@gmail.com

³ Universidade Federal de São João Del-Rei, São João Del-Rei, Minas Gerais, Brasil,
fonseca@ufsj.edu.br

Recebido 18 de Setembro de 2014, aceito 23 de Dezembro de 2014

RESUMO: A Política Nacional do Meio Ambiente, Lei nº6938/81, tem a função de fornecer uma coerência conceitual e operacional para as leis ambientais do país. Para atingir esse propósito, princípios, objetivos, instrumentos e um sistema organizacional para a gestão ambiental foram estabelecidos. Dentre os instrumentos, foi previsto o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental. Passados mais de trinta anos dessa previsão, não há estudos concretos que avaliem os resultados obtidos por este instrumento. Dada a necessidade desses estudos, este artigo analisou a eficácia do estabelecimento de padrões de qualidade ambiental, isto é, verificou se o instrumento produziu os objetivos esperados. A pesquisa foi exploratória, delineada por métodos de pesquisa bibliográfica e documental. Os resultados demonstraram que a previsão legal foi cumprida, estando vigentes padrões de qualidade para água, ar, ruídos sonoros e solo, estabelecidos por classes predefinidas de uso do território. No entanto, esses padrões não foram apropriados como metas de qualidade, capazes de assegurar as condições

ambientais requeridas no país. Prevalece a utilização de medidas de comando e controle para a redução da poluição, sobretudo a aplicação de limites de emissão para fontes específicas, sem a esperada observação dos limites indicados pelos padrões de qualidade ambiental. Além disso, a falta de planejamento do uso do território e as deficiências no monitoramento da qualidade ambiental no Brasil prejudicam a apropriação dos padrões instituídos. Assim, conclui-se que os padrões de qualidade ambiental não têm sido eficazes, pois os objetivos propostos não foram alcançados.

Palavras-chave: desenvolvimento sustentável, poluição, legislação ambiental.

ABSTRACT: The National Environment Policy, Law 6938/81, has the function of providing a coherent conceptual and operational guide for the country's environmental laws. In order for achieving this purpose, objectives, instruments and a central organizational system for the environmental management were established. Among the instruments it was provided the establishment of environmental quality standards. After more than thirty years of this prediction, there are not concrete studies to evaluate the results obtained so far. Given the need for such studies, this article examined the effectiveness of the establishment of environmental quality standards, that is, if it has produced the expected goals. The research was exploratory, outlined by bibliographic and documentary methods. The results showed that the legal provision was fulfilled, with current quality standards for water, air, noise sound and soil, established by predefined classes of use of the territory. However, these patterns have not been allocated as quality targets, able to ensure the required environmental conditions in the country. The prevailing action is the use of command and control measures to reduce pollution, especially the application of emission limits for specific sources, without the expected observation of the limits specified by the standards of environmental quality. In addition,

the lack of planning of the use of the territory and the shortcomings in monitoring environmental quality in Brazil harm the appropriation of established standards. Thus, it is concluded that the environmental quality standards have not been effective because the proposed objectives were not achieved.

KEYWORDS: sustainable development, pollution, environmental legislation.

INTRODUÇÃO

A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) foi instituída pela Lei nº 6.938/81 como uma política sólida e de longo prazo, destinada a coordenar a aplicação das demais leis que tratam da questão ambiental no país. Essa coordenação é realizada por meio dos objetivos voltados à preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, que traçam metas comuns às demais leis; dos instrumentos compreendidos como meios capazes de levar a esses objetivos; dos princípios que balizam as atividades realizadas; e do Sistema Nacional do Meio Ambiente, constituído por órgãos responsáveis pela gestão ambiental no país, que foram estabelecidos pela PNMA.

Essa política, posteriormente recepcionada pela Constituição Federal de 1988, afirmou uma nova postura do governo brasileiro diante dos recursos naturais, substituindo a lógica da exploração predatória e do crescimento a qualquer custo, pela utilização racional desses recursos. Adotou-se uma ótica de meio ambiente como sistema ecológico integrado, cujo equilíbrio é necessário para assegurar o desenvolvimento econômico, os interesses de segurança nacional e a sadia qualidade de vida. Essa mudança de paradigma ensejou a padronização do que, a partir de então, seria entendido como “qualidade ambiental”.

Essa tarefa foi assumida pela PNMA, que previu com um dos seus

instrumentos “o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental”. Passados mais de trinta anos dessa previsão, ainda há uma carência de análises sobre a situação atual e os resultados obtidos pelo instrumento (ANTUNES, 2005; MILARÉ, 2009). Diante dessa lacuna no conhecimento e da importância de se reunirem subsídios para o aprimoramento da gestão de recursos naturais do país, o presente trabalho teve por objetivo analisar a eficácia do estabelecimento de padrões de qualidade ambiental, partindo da compreensão de eficaz como “aquilo que produz o efeito desejado, que dá bom resultado” (FERREIRA, 2004, p. 716).

Foram objetivos específicos desse trabalho: 1) elucidar o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental no país, abordando o contexto social da época com a finalidade de identificar os objetivos pretendidos com a sua previsão; 2) discutir e analisar as estratégias adotadas para a implementação deste instrumento, buscando compreender o que foi feito para que os objetivos desejados fossem concretizados; 3) analisar a situação atual deste instrumento, tendo em vista a consecução dos objetivos esperados, bem como suas perspectivas futuras.

METODOLOGIA

Esse estudo seguiu as recomendações de Gil (2010) e foi classificado, em função, respectivamente, de sua finalidade e de seus objetivos mais gerais, como pesquisa básica e exploratória. É, portanto, um estudo que busca preencher a lacuna do conhecimento referente à eficácia do estabelecimento de padrões de qualidade ambiental e proporcionar uma visão geral desse instrumento da PNMA, visando à formulação de problemas mais precisos e de hipóteses pesquisáveis em trabalhos posteriores. O delineamento se deu por métodos de pesquisa bibliográfica e documental, utilizando-se dados oriundos de produções científicas e de documentos jurídicos e institucionais. Esses dados foram

coletados por meio de uma amostragem não-probabilística do tipo acessibilidade, normalmente aplicada a estudos exploratórios, e analisados mediante leitura exploratória, seletiva, interpretativa e analítica, nessa ordem. Também foram realizadas entrevistas presenciais, não-estruturadas e gravadas, com dirigentes e analistas ambientais do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA), para que se considerassem as experiências daqueles que lidam com a prática do instrumento.

RESULTADOS

O surgimento e as estratégias para a implementação do instrumento

A PNMA foi promulgada em um contexto de cooperação internacional para a recuperação da qualidade ambiental. A ocorrência de desastres ecológicos, a nível global, em decorrência de um modelo de desenvolvimento predatório ameaçava a sobrevivência humana. O Relatório sobre os “Limites do Crescimento”, do Clube de Roma, apontava a finitude dos recursos naturais e a possibilidade de esgotamento dos mesmos. Em resposta, a Conferência de Estocolmo, em 1972, proclamou a necessidade de instituições nacionais apropriadas planejarem e administrarem o uso dos recursos naturais para assegurar o desenvolvimento e a sadia qualidade de vida. O movimento ambientalista ecoava os princípios declarados nessa Conferência e pressionava as agências multilaterais de financiamento que, por sua vez, condicionava a concessão de empréstimos à adoção de práticas conservacionistas.

O Brasil, que avançava em uma forte base de infraestrutura à custa do capital estrangeiro, via-se pressionado diante das manifestações ambientalistas. Em 1981, promulgou a PNMA com o objetivo fundamental de promover a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental no país. A própria

PNMA afirmou os resultados que a desejada qualidade ambiental deveria assegurar: o desenvolvimento econômico, a segurança nacional e a proteção da dignidade da vida humana (BRASIL, 1981). Para, então, fornecer referências técnicas e legais que traduzissem a qualidade ambiental desejada pelo país e que deveriam ser tomadas como metas das demais políticas públicas brasileiras, foi previsto, como instrumento da PNMA, o “estabelecimento de padrões de qualidade ambiental”.

Foram estabelecidos padrões de qualidade para a água, ar, solo e para ruídos sonoros, que se tornaram fator preponderante para a qualidade do meio ambiente humano. Esses padrões foram derivados de critérios científicos e são constituídos por parâmetros e seus respectivos limites que indicam os valores máximos de matéria ou energia capaz de assegurar a sustentabilidade de cada uso pré-definido do território. Assim, esses padrões são definidos de acordo com classes de uso e ocupação do território, definidas por um zoneamento. Esse método adequa melhor os custos de controle da poluição e assegura a qualidade ambiental compatível com os usos mais exigentes.

A finalidade básica desses padrões, que independe da efetivação do zoneamento, é a manutenção da saúde pública. Os limites para esse fim vêm sendo estabelecidos e atualizados com base nas diretrizes internacionais da World Health Organization – WHO (2011). De forma geral, os padrões brasileiros de qualidade ambiental se destinam a assegurar as necessidades e os anseios do homem, sendo praticamente inexistentes parâmetros de qualidade que assegurem especificamente a proteção de ecossistemas ou outras formas de vida que não a humana – ou que não interessem ao homem. Isso se explica pelo fato de que, mesmo sendo crescente a disseminação do não-antropocentrismo, o paradigma do antropocentrismo é ainda predominante nas legislações nacionais e internacionais que se dedicam à tutela do meio ambiente (BENJAMIN, 2009).

A regulamentação dos padrões de qualidade ambiental ficou a cargo do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, órgão consultivo e deliberativo criado pela PNMA. O CONAMA é responsável por estabelecer os padrões federais que, na ausência de padrões estaduais ou municipais mais restritivos, correspondem à legislação aplicável e asseguram a manutenção da qualidade ambiental no país. Essa incumbência ressalta a estabilidade da lei nº 6.938/81, que não só estabelece o instrumento como também cria o órgão responsável pela sua realização.

As pesquisas desenvolvidas nesse trabalho mostraram que existem algumas exigências para que padrões nacionais de qualidade ambiental sejam estabelecidos com sucesso, sendo elas: 1) os padrões devem ser estruturados de forma que as alterações nos seus valores específicos ou nos métodos analíticos de contaminantes possam ser feitas facilmente, conforme o desenvolvimento da ciência e da tecnologia ou com a consideração de novos riscos ambientais; 2) o processo de elaboração dos padrões deve estar fundamentado em conhecimento técnico e científico especializado e 3) todos os atores envolvidos na utilização dos recursos naturais devem participar da elaboração de padrões para que esses sejam, de fato, apropriados pela sociedade (MILARÉ, 2009; WHO, 2011).

Nota-se que todos esses requisitos são atendidos pela forma de atuação e estruturação do CONAMA. Em primeiro lugar, os padrões de qualidade ambiental são instituídos por classes de uso do território – de forma que alterações pontuais possam ser realizadas – e mediante resoluções normativas – cuja natureza confere ao processo a flexibilidade e a agilidade necessárias para que possam ocorrer alterações ao longo do tempo. Em segundo lugar, o conhecimento especializado é assegurado pela composição do CONAMA, que inclui como membros um representante da comunidade científica indicado pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, SBPC, e um representante

de entidade profissional de âmbito nacional, com atuação na área ambiental e de saneamento, indicado pela Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2011). Por fim, a aceitação pela sociedade dos níveis de qualidade fixados é promovida por um processo de discussão sobre diferentes propostas e interesses, emanados dos cinco setores que constituem o CONAMA: órgãos federais, estaduais e municipais, setor empresarial e sociedade civil. Tais interesses convergem para uma situação de consenso induzida pelas várias etapas que constituem o processo de elaboração de uma resolução.

A elaboração de uma Resolução CONAMA se inicia nos Grupos de Trabalho, passa pela deliberação inicial de câmaras técnicas e, por meio de decisões consensuais, chega para a apreciação em Plenário. Antes da publicação, a resolução ainda passa por uma verificação final quanto à sua legalidade pelo órgão de consultoria jurídica do Ministério do Meio Ambiente (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2011). Durante essas etapas, que são públicas, há a discussão – embasada por argumentos técnicos e científicos – e a negociação – entre os diversos representantes – que trazem voz aos interesses sociais, catalisando a apropriação da norma pela sociedade como um todo.

Embora as deliberações advindas do CONAMA constituam um dos pontos mais polêmicos da PNMA, tendo alguns autores declarado a ilegalidade de algumas delas por invadir setores normativos que estão reservados à lei (ANTUNES, 2005; SARLET, 2008; ZANOLLO NETO, 2007), pelo menos quanto ao estabelecimento de padrões de qualidade ambiental, é consenso entre os vários autores supracitados o valor desse órgão como o local adequado à necessária pactuação. O CONAMA é um órgão normativo previsto em Lei, reconhecido por todos os Poderes da União, Estados e Municípios, não se conhecendo decisão administrativa, judicial ou legislativa importante que

tenha negado a legitimidade ou validade formal das suas Resoluções – as quais passam de 400, desde o início do funcionamento deliberativo desse órgão, em 1984 (VILLARES, 2008). Diante da segurança jurídica desse sistema e da qualidade do produto de seu texto normativo, é possível afirmar que o CONAMA representa um espaço democrático legítimo para o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental.

Padrões de qualidade da água

Os atuais padrões de qualidade da água estão regulamentados pelas Resoluções CONAMA nº 357/2005 (águas superficiais) e nº 396/2008 (águas subterrâneas). Os padrões para águas superficiais, ao contrário daqueles estabelecidos para as águas subterrâneas que permanecem os mesmos desde a sua edição em 2008, foram aprimorados ao longo do tempo até chegarem ao modelo vigente (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, 2005, 2008).

Antes da PNMA, os padrões de qualidade de águas superficiais eram estabelecidos por portarias do Ministério do Interior. Essas portarias definiam quatro classes de uso da água e, para cada uma delas, um padrão de qualidade que indicava as condições mínimas necessárias para tais usos (MINISTÉRIO DO INTERIOR, 1976a, 1976c). A primeira providência do CONAMA no assunto foi instituir um novo critério de classificação, revogando os padrões até então vigentes para melhor especificar os usos pretendidos e relacioná-los a parâmetros e limites mais adequados. A Resolução CONAMA nº 20 de 1986, estabeleceu um sistema em que as águas superficiais do país primeiro foram agrupadas conforme os níveis de salinidade que apresentavam e, depois, de acordo com classes de usos pretendidos, sendo para cada uma dessas classes, definido um padrão de qualidade correspondente. O resultado foi o rearranjo das “águas superficiais” em “águas doces” (subdivididas em cinco classes de uso),

“salinas” (duas classes) e “salobras” (duas classes) (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, 1986b).

Após mais de 20 anos de vigência e algumas manifestações científicas sobre a necessidade de revisão desses padrões (NASCIMENTO; SPERLING, 1998; PORTO, 2002; SPERLING, 1998; SPERLING; CHERNICHARO, 2002), a Resolução CONAMA nº 357/2005 foi editada, atualizando a normativa até então aplicável. Essa normativa, que ainda é vigente, atendeu às expectativas ampliando o número de classes de uso para 13, e aprimorando a abordagem do enquadramento dos corpos d’água. Ela efetivamente afirmou os padrões de qualidade como metas finais a serem alcançadas, promovendo a elaboração de metas progressivas obrigatórias e atreladas a prazos. Essa afirmação foi bastante significativa visto que até então, na prática, o que ocorria era o enquadramento dos corpos d’água segundo as características que apresentavam e não segundo aquelas que deveriam possuir para atender aos anseios da comunidade, o que negligenciava a possibilidade de melhoria da qualidade hídrica (SPERLING, 1998).

O Quadro 1 resume o sistema atual de enquadramento dos corpos d’água superficiais. Para cada uma dessas classes de uso há requisitos de qualidade fixados na forma de condições (verificação de materiais flutuantes, de óleos e graxas, de corantes, turbidez, cor, etc.) e de parâmetros (substâncias orgânicas e inorgânicas) com seus respectivos limites.

Aparentemente, a regulamentação dos padrões brasileiros acompanhou as diretrizes fornecidas pela WHO em 1984 e 2004, sendo realizadas atualizações nos padrões nacionais nos anos seguintes a essas edições, isto é, em 1986 e 2005. Uma nova edição das diretrizes da WHO para águas superficiais foi publicada em 2011 e, se a tendência se confirmar, outra atualização dos padrões nacionais pode ser esperada (WHO, 2011).

Quadro 1: Classes e respectivos usos das águas superficiais

CLASSES		USOS
Águas Doces	Especial	<ul style="list-style-type: none"> • abastecimento para consumo humano¹ • preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas • preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral
	1	<ul style="list-style-type: none"> • abastecimento para consumo humano² • proteção das comunidades aquáticas • recreação de contato primário⁵ • irrigação de hortaliças que são consumidas cruas • irrigação de frutas desenvolvidas rente ao solo • proteção das comunidades aquáticas em terras indígenas
	2	<ul style="list-style-type: none"> • abastecimento para consumo humano³ • proteção das comunidades aquáticas • recreação de contato primário⁵ • irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques com os quais o público possa vir a ter contato direto • aquicultura e atividade de pesca
	3	<ul style="list-style-type: none"> • abastecimento para consumo humano⁴ • irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras • pesca amadora • recreação de contato secundário⁵ • dessedentação de animais
	4	<ul style="list-style-type: none"> • navegação • harmonia paisagística

1 com desinfecção.

2 após tratamento simplificado.

3 após tratamento convencional.

4 após tratamento convencional ou avançado.

5 conforme Resolução CONAMA n°274 de 2000 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, 2000c).

Sperling e Chernicharo (2002) argumentam que é comum em muitos países em desenvolvimento, como no Brasil, não ocorrer a adaptação das diretrizes internacionais sugeridas para o mundo. Estas diretrizes são tomadas diretamente como padrões nacionais sem que estes países reconheçam as suas singularidades

e façam as alterações recomendadas. Como resultado, são estabelecidos parâmetros em número inadequado aos objetivos do país (muitos ou poucos) e fixados limites excessivamente rigorosos ou permissivos. Isso talvez possa explicar a constatação de Veiga e Magrini (2009), que consideram os limites atuais excessivamente exigentes. Pizela e Sousa (2007) também afirmam que a padronização vigente negligencia a busca constante pela melhoria da qualidade hídrica, uma vez que se aceita o enquadramento final dos corpos d'água em classes ainda permissivas à degradação.

Análise dos resultados obtidos pelos padrões nacionais é limitada pelo fato da informação sobre a qualidade da água ainda ser esparsa ou inexistente em vários estados brasileiros, sobretudo os da Região Amazônica. Poucos possuem redes de monitoramento adequadas em termos de frequência, parâmetros e número de pontos de amostragem, não sendo possível obter um diagnóstico completo das condições dos corpos d'água do país. Os últimos dados da Agência Nacional das Águas – ANA – indicam que além do desafio de aumentar o número de pontos de monitoramento, há a necessidade de padronizar os protocolos, de integrar as informações entre as redes estaduais e a Rede Hidrometeorológica Nacional, e de avançar na utilização de novos parâmetros. Com relação às águas subterrâneas, por sua vez, sequer existe uma rede nacional de monitoramento, sendo que apenas São Paulo, Minas Gerais e Brasília possuem atualmente redes estaduais com essa finalidade (AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS - ANA, 2012).

Análises baseadas nos dados disponíveis indicam que os esgotos domésticos representam a principal pressão sobre os recursos hídricos do país, em função da falta de rede de coleta e tratamento ou do tratamento ineficiente dos esgotos coletados. Apenas 45,7% dos domicílios tem acesso à rede de esgoto no país e, do esgoto gerado, apenas 30,5% é tratado. Além disso, do total de esgotos tratados no Brasil, apenas 10% passa por tratamento terciário, que se caracteriza

pela remoção do nutriente fósforo, principal responsável pelo processo de eutrofização de águas doces (AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS - ANA, 2012; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2008). Embora diversos autores apontem que o mau uso, a contaminação, o desperdício e a deterioração gradual da qualidade da água sejam alguns dos problemas ambientais prioritários do país (MACHADO; MIRANDA; PINHEIRO, 2004; MARGULIS, 1996), não há uma perspectiva concreta para solucionar essa questão. E pior, os investimentos do governo federal em saneamento vêm sendo reduzidos a cada ano, sendo que, no ano de 2011, somente 54% do orçamento previsto foi efetivamente concluído (INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL *et al.*; 2012). Assim, a falta de compromisso para combater a principal fonte de poluição das águas brasileiras, indica que os padrões de qualidade hídrica parecem distantes de serem alcançados.

Essa distância aumenta quando se analisa o estado do enquadramento de corpos d'água brasileiros em função de seus usos pretendidos, como previsto na legislação. Segundo ANA (2007), apenas dez das 27 unidades da Federação enquadraram total ou parcialmente seus corpos d'água. Mesmo assim, nenhuma dessas bacias hidrográficas estava enquadrada conforme a Resolução CONAMA nº 357/2005 e, algumas delas, ainda baseavam-se na Portaria MINTER nº 13 de 1976, quase 30 anos de atraso. Também nenhuma das únicas três bacias hidrográficas federais enquadradas estavam fundamentadas na normativa vigente. As Bacias de Paranapanema e Paraíba do Sul seguiam a portaria de 1976 e a do São Francisco, a Resolução CONAMA nº 20/1986.

A ausência desse enquadramento significa que as metas de qualidade hídrica trazidas pelos padrões não foram efetivamente adotadas. Consequentemente, a ausência de referências técnicas compromete a eficácia da outorga dos direitos de uso da água – por inviabilizar o planejamento e o controle dessa utilização – e da

cobrança por esse uso – pois sem a indicação do grau de ameaça à qualidade do corpo d'água, a determinação do valor econômico da sua utilização é deturpada. Essa ausência também compromete o sucesso do licenciamento ambiental de obras ou atividades capazes de causar a degradação de recursos hídricos. A concentração máxima de efluentes lançados em um corpo d'água receptor deve ser definida no licenciamento da obra ou atividade, considerando os limites específicos para cada fonte poluidora (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, 2011a) e a capacidade de suporte desse corpo d'água, segundo seus usos desejados. Sem a referência legal sobre a qualidade que deve ser mantida no corpo d'água, o licenciamento ocorre de forma desordenada e é incapaz de assegurar as funções ambientais requeridas pela PNMA.

A gestão da qualidade das águas no Brasil vale-se de uma política própria bem estruturada, com instrumentos definidos e um plano nacional com a maioria dos programas já detalhados e em fase de implantação. Contudo, embora tenham sido estabelecidos em conformidade com o que previa a PNMA, a falta de apropriação dos padrões de qualidade das águas, provoca uma desarticulação entre os diferentes instrumentos dessa política e ameaça as medidas já adotadas. Assim, é preciso incentivar o enquadramento dos corpos d'água e o monitoramento integrado de sua qualidade, para promover a apropriação dos padrões de qualidade da água, dando continuidade ao que, historicamente, foi conquistado pelo país.

Padrões de qualidade do ar

Após a promulgação da PNMA em 1981, o governo brasileiro lançou o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR, que definiu a estratégia de estabelecer, em curto prazo de tempo, os novos padrões brasileiros de qualidade do ar. Essa determinação foi atendida pela Resolução CONAMA nº

3 de 1990 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, 1990c), que substituiu os padrões fixados pela Portaria MINTER nº 231 de 1976 (MINISTÉRIO DO INTERIOR, 1976b). A resolução do CONAMA – que determina limites aceitáveis para partículas totais em suspensão; fumaça; partículas inaláveis; dióxido de enxofre; monóxido de carbono; ozônio e dióxido de nitrogênio – aumentou a exigência ao incluir parâmetros de qualidade do ar que não estavam contidos na normativa anterior (partículas em suspensão, dióxido de enxofre, monóxido de carbono e oxidantes fotoquímicos).

Além disso, ela introduziu um novo modelo de referência instituindo diferentes padrões de qualidade variáveis com a classe de uso a que fossem destinadas as áreas do território. Até então, um único padrão de qualidade do ar era requerido para todo o território brasileiro. Esse modelo previu avanços principalmente quanto à adequação dos custos de controle da poluição, pois assume níveis de qualidade mais brandos para usos menos exigentes. Assim, coube aos estados, a tarefa de enquadrar as áreas de seus territórios nas classes I, II e III, conforme as suas diretrizes de uso e ocupação do solo (Quadro 2). Para orientar as decisões dos estados, determinou-se o prévio detalhamento dos usos previstos das classes I e III mediante resoluções do CONAMA. As áreas com usos diversos dos previstos seriam enquadradas na Classe II. Porém, esse detalhamento não foi realizado e, segundo as recomendações do próprio CONAMA, devem ser adotados os padrões primários de qualidade do ar em todo o território brasileiro (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, 1990c).

Nesse sistema, os padrões primários e secundários de qualidade do ar são definidos pelos mesmos parâmetros, distinguindo-se apenas os limites máximos aceitáveis para cada um deles. Os padrões primários indicam metas de curto e médio prazo e têm a finalidade de assegurar a saúde pública. Já os padrões

Quadro 2: *Classes e respectivos usos do território em relação ao ar*

CLASSE	USOS
I	Áreas de Preservação Permanente, lazer e turismo, onde a qualidade do ar deve ser mantida em nível mais próximo possível do verificado sem a intervenção antropogênica
II	Áreas limitadas pelo padrão secundário de qualidade
III	Áreas de desenvolvimento limitadas pelo padrão primário de qualidade

secundários indicam metas mais restritivas e de longo prazo, e determinam a concentração máxima de poluentes que provoca o mínimo efeito adverso sobre o bem estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora e ao meio ambiente em geral. Na classe I, por sua vez, a qualidade do ar deve ser mantida o mais próximo possível do natural (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, 1989).

Os padrões atuais foram inspirados nos adotados, na década de 1970, pela Environmental Protection Agency dos Estados Unidos, e naqueles recomendados pela WHO, em 1987, para União Europeia (OLIVEIRA, 1997). Desde então, considerando que evidências científicas, baseadas em técnicas mais sensíveis e aprimoradas, identificam efeitos adversos à saúde em concentrações de poluentes cada vez menores, os Estados Unidos e a União Europeia já reavaliaram seus padrões e incluíram novos parâmetros (EUROPEAN COMMISSION, 2013; UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - USEPA, 2012). Também baseada nessas evidências, a WHO, em 2005, publicou diretrizes para o estabelecimento de padrões nacionais de qualidade do ar direcionadas aos países do mundo inteiro. O Brasil, no entanto, permanece com os mesmos padrões de qualidade do ar de mais de 20 anos atrás, sem nunca tê-los atualizado.

Nas diretrizes de 2005, a WHO propôs a redução dos limites que havia publicado, em 1997, para material particulado (MP10), ozônio e dióxido de enxofre, e manteve os valores para dióxido de nitrogênio. A regulamentação

brasileira, no entanto, aceita concentrações mais elevadas para esses quatro parâmetros. Esse fato torna-se grave considerando que, em relação ao MP10, por exemplo, o limite atualmente considerado seguro no país causa 5% mais mortes do que o novo padrão recomendado pela WHO – um valor três vezes menor do que está vigente no Brasil (FOLHA DE SÃO PAULO, 2006; WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO, 2005).

Bakonyi *et al.* (2004) e Moura *et al.* (2008) constataram alta prevalência de doenças respiratórias relacionadas à poluição atmosférica, respectivamente em Curitiba e no estado do Rio de Janeiro, mesmo quando os níveis dos poluentes estavam aquém do estabelecido pela legislação federal. Outros autores também informaram sobre a ausência de padronização nacional para alguns poluentes que são importantes para a avaliação da qualidade do ar em áreas industriais e em áreas submetidas a queimadas (GIODA *et al.*, 2004; IGNOTTI *et al.*, 2010). Dentre esses parâmetros, destaca-se a falta de referência sobre os limites toleráveis de material particulado mais fino, de 2,5 micra (milésimo de milímetro) ou MP 2,5. Evidências científicas coletadas tanto pela WHO quanto pelos EUA e União Europeia, mostram o perigo desse poluente para a saúde pública, sobretudo para o sistema cardiovascular humano (INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE - IEMA, 2012).

Também seria interessante que a legislação brasileira adotasse metas intermediárias capazes de, progressivamente, alcançar os padrões de qualidade do ar desejados. Há uma iniciativa no âmbito do CONAMA para a revisão dos atuais padrões, com a busca por cooperação técnica e a realização de estudos para esse fim. Contudo, o Conselho Estadual do Meio Ambiente de São Paulo, onde a poluição do ar tem prejudicado seriamente a saúde pública (ALVIM *et al.*, 2011; HABERMANN; GOUVEIA, 2012), adiantou-se à regulamentação da União e atualizou os padrões de qualidade do ar vigentes para todo o estado.

Esses novos padrões, que seguem as recomendações da WHO, romperam com uma defasagem de mais de 20 anos e devem ser alcançados mediante metas progressivas, em três etapas (SÃO PAULO, 2013).

Assim como para a água, a análise da consecução dos padrões atuais de qualidade do ar no país é limitada pela insuficiência de redes de monitoramento. Ainda carecem de regulamentação, em nível federal, aspectos que estabeleçam uma uniformidade para essas redes, como diretrizes sobre localização, dimensionamento, operação, calibração, representatividade das medidas e interpretação, validação e comunicação de dados. Não há uma rede nacional de monitoramento da qualidade do ar com efetiva participação do governo federal e sim, iniciativas isoladas em 12 estados brasileiros (incluindo todos do sudeste e nenhum da região norte) que operam com critérios próprios, dificultando a obtenção de um panorama nacional. A maior parte dessas redes ainda enfrenta dificuldades de manutenção, com muitas séries de dados não representativas e lacunas temporais importantes de operação (INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE - IEMA, 2012). Além disso, apenas sete desses estados já divulgaram algum relatório anual de qualidade do ar, conforme exigência legal (BRASIL, 2003), impossibilitando a análise do alcance dos padrões atuais.

O atual modelo de gestão da qualidade do ar concentra-se nos padrões de emissão de poluentes (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, 1989). Há um rol de limites toleráveis de poluentes lançados por tipos de fonte poluidora, estabelecidos pelo CONAMA, para cada um dos seguintes processos industriais: de geração de calor pela combustão externa (fornos e caldeiras) de óleo combustível, de gás natural, de bagaço de cana-de-açúcar e derivados de madeira; turbinas para geração de energia elétrica; processos de refino de petróleo, de fabricação de celulose, de fusão secundária de chumbo; indústria do alumínio primário; fornos de fusão de vidro; indústria

de cimento Portland; produção de fertilizantes e ácidos fosfórico, sulfúrico e nítrico; indústrias siderúrgicas integradas e usinas de pelletização de minério de ferro (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, 2006; 2011b).

A aplicação desses limites de emissão, no entanto, deve ser atrelada à capacidade de suporte do meio, que é definida pelos padrões de qualidade do ar. Assim, no momento do licenciamento de obras e atividades, se o grau de saturação da região assim exigir, o órgão ambiental deve determinar limites de emissão de poluentes mais restritivos do que os previamente instituídos. Ocorre que, na prática, o controle de fontes poluidoras não tem acompanhado e nem se apoiado explicitamente no grau de saturação, e nem nos padrões ideais de qualidade do ar, da região onde se encontra o empreendimento sob licenciamento (INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE - IEMA, 2012). Como resultado, perseveram problemas com a degradação da qualidade do ar mesmo em situações em que os limites de emissão de poluentes são observados (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE *et al.*, 2009).

Ainda que não haja a articulação ideal dos limites de emissão de poluentes com os padrões de qualidade do ar, os benefícios produzidos por tais limites, especialmente os dirigidos às fontes móveis poluidoras, devem ser reconhecidos. Essa fonte tornou-se a principal preocupação do governo brasileiro à medida que a poluição industrial foi sendo controlada por meio da instalação de equipamentos e se transferindo para longe dos centros urbanos (MIGUEL, 1992). Os benefícios foram promovidos pelos Programas de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores: PROCONVE (automóveis) e PROMOT (motocicletas) que, além de instituir limites máximos de emissão, fixam prazos e estabelecem exigências tecnológicas para veículos nacionais e importados (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, 1986a, 2002). Dados do Ministério do

Meio Ambiente revelam que o PROCONVE já foi responsável pela redução de 97% de poluentes emitidos por escapamento de veículos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2013a) e o PROMOT, de cerca de 80% para o monóxido de carbono e 70% para hidrocarbonetos emitidos por motocicletas e similares (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2013b).

Contudo, além do PROCONVE e PROMOT, nenhum outro programa previsto para a melhoria da qualidade do ar foi implementado. Apenas em 2010 – mais de 20 anos após a sua previsão pela Resolução CONAMA nº5/1989, cujo objetivo foi diagnosticar os níveis de poluentes emitidos no país para fundamentar ações de gestão da qualidade do ar – é que foi concluído o “Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários” (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2011). Ainda assim, somente para essa fonte poluidora. Quanto à implementação estadual, apenas Espírito Santo, São Paulo e Rio Grande do Sul concluíram ao menos um até 2009 (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE *et al.*, 2009).

Verificou-se que a atual gestão da qualidade do ar no Brasil está restrita a iniciativas isoladas, comandadas por alguns estados e prioritariamente voltadas à aplicação de instrumentos de comando e controle, como a fixação de limites de emissão de poluentes. Poucos foram os avanços em regras, medidas, ações, programas e planos mais objetivos para a consecução dos padrões de qualidade instituídos. Esses, isolados, não foram capazes de produzir os efeitos desejados. Não há uma gestão nacional integrada e nem a articulação necessária, entre os diversos instrumentos envolvidos, para a consecução dos objetivos requeridos. Aparentemente, a transferência da regulamentação da gestão da qualidade do ar, realizada por resoluções CONAMA – cuja competência normativa é limitada – para uma estruturação mais ampla, ao nível de política pública tal como existe para os recursos hídricos, poderia contribuir, pelo menos em tese, para uma

coordenação mais efetiva entre esses instrumentos.

Padrões de qualidade sonora

Fruto de um acentuado crescimento urbano sem o planejamento adequado, a poluição sonora vem sendo considerada questão de saúde pública, em todo o mundo, desde o final da década de 1980, tornando-se, hoje, uma das maiores preocupações da sociedade moderna (BRESSANE *et al.*, 2008; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1999). Algumas medidas têm sido tomadas para o controle dessa fonte de poluição, de forma que seu efetivo controle, dado o seu caráter quase local, é encargo do Poder Público Municipal (MILARÉ, 2009).

Os padrões brasileiros de qualidade para níveis de sons e ruídos estão estabelecidos na Resolução CONAMA nº 1 de 1990. Essa resolução determina como padrões federais aqueles recomendados pela NBR 10.151 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT –, originalmente de 1987 e atualmente em vigor após a sua atualização em 2000 e sua retificação em 2003 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT, 2000); CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, 1990a).

Antes dessa normativa, já existiam padrões de qualidade para ruídos sonoros fixados pela Portaria MINTER nº 92/1980, que determinavam como limite aceitável 70 dB (A) durante o dia e 60dB (A) durante a noite (MINISTÉRIO DO INTERIOR, 1980). Após a Política Nacional do Meio Ambiente, o CONAMA manteve essas referências como o máximo tolerável tanto para o dia quanto para a noite, mas adotou critérios mais rigorosos para determinar níveis menores de ruídos para áreas mais sensíveis. Para isso, foi instituído um sistema que fixa limites adequados aos diferentes usos do território, conforme apresentado no Quadro 3.

Os limites acima são referência para avaliações feitas em ambientes

Quadro 3: *Classes de usos do território e limites para a emissão de ruídos sonoros*

TIPOS DE ÁREAS	DIURNO dB(A)*	NOTURNO dB(A)*
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

*nível de pressão sonora equivalente (L_{Aeq}) em decibels ponderados em “A”.

externos. Quando estas se derem em ambientes internos, o nível indicado é o do Quadro 3, com a correção de - 10 dB(A) para janela aberta e - 15 dB(A) para janela fechada. A norma também especifica métodos para a medição do ruído e outros para correção de amostragens, e define que cabe às autoridades competentes fixar o que deve ser entendido como “período noturno” e “período diurno” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT, 2000). Essa padronização está de acordo com as últimas recomendações da WHO (1999) para a manutenção da saúde pública, que define como limite de tolerância do organismo humano ao ruído o valor de 85 dB(A), que é quando há o comprometimento auditivo. Acima de 65 dB(A) o organismo sofre estresse e são necessárias medidas cautelares que garantam a saúde humana (WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO, 1999).

Ainda são poucos os estudos sobre o tema da poluição sonora e as informações sobre os níveis de ruído no país. A gestão desse tipo de poluição tem se concentrado na regulamentação de limites de emissão, havendo certa negligência dos padrões estabelecidos para o ambiente. O governo federal incentiva a fabricação e uso de máquinas, motores e equipamentos com menor intensidade de ruído por meio do Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora – Programa Silêncio (CONSELHO NACIONAL DO

MEIO AMBIENTE – CONAMA, 1990b). Esse programa, até o momento, tem focado no controle da emissão de ruídos provocados por veículos automotores – atualmente, a principal fonte de ruídos nos centros urbanos (BRESSANE *et al.*, 2008) – e por eletrodomésticos – equipamentos de amplo uso pela população (MACHADO, 2004). Por esses motivos, o Programa Silêncio é desenvolvido de forma articulada ao Conselho Nacional do Trânsito – CONTRAN (2006) e ao Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO (2012).

Quanto ao controle de ruído veicular, há um conjunto de resoluções do CONAMA informando sobre os limites máximos aceitáveis, as tecnologias exigidas e os prazos para a adequação que veículos automotores, máquinas agrícolas, motocicletas e assemelhados, em aceleração ou parados, devem obedecer (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, 1990b, 1993a, 1993b, 1995, 1997, 1998, 2000a, 2000b, 2009a). Apesar dessas medidas de controle, Bressane *et al.* (2008) afirmam que, nos grandes centros urbanos, os níveis de ruídos emitidos ultrapassam os padrões atuais de qualidade sonora admitidos. Esse estado pode estar relacionado à ocupação desordenada dos municípios brasileiros, como a localização inadequada de polos geradores de tráfego rodoviário acentuado e o péssimo estado de conservação dos pavimentos.

Em relação aos eletrodomésticos, o governo federal instituiu o Selo Ruído para incentivar a fabricação de produtos menos impactantes (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, 1994). Esse selo informa ao consumidor sobre o ruído emitido por eletrodomésticos (liquidificadores, secadores de cabelo e aspiradores de pó nacionais ou importados), possibilitando a escolha pelo produto mais silencioso. Outra exigência para controlar a emissão de ruídos é que, no momento da execução de projetos de construção ou reforma de hospitais, escolas, hotéis, residências, auditórios, restaurantes, escritórios, igrejas e templos, sejam observados os limites estabelecidos pela

NBR nº 10.152 para o conforto acústico (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT, 1987; CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, 1990a).

Em geral, nota-se que a poluição sonora tem sido tratada como um problema ambiental secundário e que os padrões de qualidade a ela relacionados não foram tomados como metas de gestão no país. Para esse tipo de poluente, a diluição dos problemas gerados pelo excesso de carga poluidora e a dependência do Poder Público local, são agravantes que retardam a adoção de medidas efetivas de gestão. Embora não haja um planejamento mais amplo para o alcance dessas metas, há iniciativas do Poder Público Federal que limitam a emissão de ruídos provenientes de fontes específicas – aquelas mais ameaçadoras à saúde pública em função da intensidade e da abrangência com que atingem a população – que de certa forma, trazem benefícios para a qualidade ambiental.

Padrões de qualidade do solo

Os padrões de qualidade do solo só foram recentemente instituídos pela Resolução CONAMA nº 420 de 2009 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, 2009b). Segundo Milaré (2009), a demora dessa regulamentação está relacionada à pouca visibilidade de poluentes no solo, em razão da limitação espacial dos seus efeitos. A água e o ar, ao contrário, são veículos mais rápidos para o transporte de matéria e informação, tornando mais perceptíveis os efeitos da poluição dos mesmos. Foram estabelecidos Valores Orientadores de Prevenção da Qualidade do Solo, que traduzem os requisitos mínimos para que o solo desempenhe suas funções principais, e Valores de Investigação, menos restritivos, que correspondem a concentrações acima das quais existem riscos potenciais à saúde humana. A referida resolução previu também o estabelecimento, pelos órgãos ambientais estaduais até o ano de

2013, de Valores de Referência de Qualidade para substâncias naturalmente presentes no solo, ainda não publicados (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, 2009b).

Como os demais padrões, a indicação da qualidade desejada do solo é derivada de avaliações de riscos à saúde humana, em função de cenários de exposição padronizados para diferentes usos e ocupação do mesmo, e não considera os efeitos da poluição sob demais seres vivos. As diretrizes internacionais para a qualidade do solo são elaboradas, principalmente, pela Food and Agriculture Organization – FAO, sendo que a mais recente delas, publicada em 2004, define princípios orientadores para a avaliação da degradação do solo (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO, 2004).

Devido à recente instituição desses padrões no Brasil, há pouca literatura disponível sobre o assunto e nenhuma avaliação dos efeitos produzidos pela instituição de padrões nacionais, ou mesmo sobre a situação atual dos mesmos, foi encontrada. Espera-se que a análise preliminar realizada por este estudo incentive a condução de outros trabalhos, contribuindo para o aprimoramento da normativa ambiental brasileira.

CONCLUSÃO

A promulgação da Política Nacional do Meio Ambiente ensejou a atualização dos padrões de qualidade ambiental do país, haja vista as novas condições naturais necessárias para assegurar os objetivos de conciliação entre o desenvolvimento econômico, os interesses de segurança nacional e a sadia qualidade de vida. O estabelecimento desses padrões ficou a cargo do CONAMA, órgão representativo de cinco setores da sociedade – órgãos federais, estaduais e municipais, setor empresarial e sociedade civil – criado pela própria PNMA, que realiza um

intenso processo de negociação, em busca do consenso e do conhecimento técnico necessário para a definição dos limites máximos de poluentes admitidos no meio ambiente.

Estão vigentes padrões de qualidade da água, do ar, de ruídos sonoros e do solo. De modo geral, eles foram instituídos por classes de uso do território, isto é, para cada classe de uso predefinida, há um padrão de qualidade ambiental correspondente que deve ser assegurado. Essa estratégia é capaz de adequar os custos de controle da poluição de acordo com os tipos de atividades realizadas, conferindo aos padrões um caráter de planejamento territorial e fazendo com que eles sejam tomados com metas de gestão. No entanto, as medidas necessárias para a apropriação dos padrões não tem sido observadas: não há um efetivo enquadramento do território que defina o padrão de qualidade ambiental mais apropriado em função de seus usos; a definição dos limites de emissão aceitáveis por fontes poluidoras não é atrelada à capacidade de suporte do meio que é indicada pelos padrões de qualidade ambiental; existem falhas no monitoramento da poluição gerada; e não há capacitação técnica e laboratorial suficiente dos órgãos gestores. Além disso, não se verificaram perspectivas concretas para a mudança do quadro atual.

Embora existam padrões que ofereçam metas de qualidade que devem ser perseguidas para assegurar os objetivos nacionais requeridos após a PNMA, a gestão dos recursos naturais no país se dá basicamente por ações de comando e controle da poluição, desvinculadas das referências trazidas pelos padrões de qualidade ambiental. Isso sugere que esses padrões permanecem apenas nas normas que os criaram, sendo possível afirmar que eles ainda não alcançaram os objetivos a que se propuseram e que não têm sido eficazes. Contudo, não se pode negar a contribuição de tais ações, como a aplicação de limites de emissão de poluentes por fonte poluidora, para a redução da poluição ambiental no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS – ANA. *Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil*. Brasília. 2012. Disponível em: http://arquivos.ana.gov.br/impressao/publicacoes/Panorama_Qualidade_Aguas_Superficiais_BR_2012.pdf . Acesso em: nov. 2013
- _____. *Panorama do enquadramento dos corpos d'água do Brasil, e, panorama da qualidade das águas subterrâneas no Brasil*. Brasília. 2007. Disponível em: <http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/PANORAMA%20DO%20ENQUADRAMENTO.pdf>. Acesso em: nov. 2013.
- ALVIM, D. S.; SANTOS, M. H.; YAMAZAKI, A. Estudos dos compostos orgânicos voláteis precursores de ozônio na cidade de São Paulo. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 16, n. 2, p. 189-196, 2011.
- ANTUNES, P. B. *Política Nacional do Meio Ambiente PNMA: comentários à Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981*. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 10151:2000 Versão corrigida:2003*. Acústica: avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade –procedimento. Disponível em: <http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=2206>. Acesso em: out. 2013
- _____. *NBR 10152:1987 Versão corrigida: 1992*. Níveis de ruído para conforto acústico. Disponível em: <http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=4564>. Acesso em: nov. 2013
- BAKONYI, S. M. C., DANNI-OLIVEIRA, I. M.; MARTINS, L. C.; BRAGA, A. L. F. Poluição atmosférica e doenças respiratórias em crianças na cidade de Curitiba, PR. *Revista de Saúde Pública*, v. 38, n. 5, p. 695-700, 2004.
- BENJAMIN, A. H. V. Natureza no direito brasileiro: coisa, sujeito ou nada disso. In: CARLIN, V. I. (Org.). *Grandes temas de direito administrativo: homenagem ao*

professor Paulo Henrique Blasi. Florianópolis: Conceito Editorial; Millennium, 2009.

BRASIL. *Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981*. Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Brasília: DOU de 2/09/1981.

_____. *Lei nº 10.650 de 16 de abril de 2003*. Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA. Brasília: DOU de 17/04/2003.

BRESSANE, A; MOCHIZUKI, P. S.; GOBBI, N. CARVALHO, M. D. Legislação ambiental aplicável à poluição sonora urbana: um estudo das normas e diretrizes disciplinares. *Holos Environment*, v. 8, n. 2, p. 132-148, 2008.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. *Resolução nº 18 de 6 de maio de 1986a*. Brasília: DOU de 17/06/1986.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. *Resolução nº 20 de 18 de junho de 1986b*. Brasília, DOU de 30/07/1986.

_____. *Resolução nº 5 de 15 de junho de 1989*. Brasília: DOU de 25/08/1989.

_____. *Resolução nº 01 de 8 de março de 1990a*. Brasília: DOU de 28/12/1990.

_____. *Resolução nº 02, de 8 de março de 1990b*. Brasília: DOU de 02/04/1990.

_____. *Resolução nº 03 de 28 de junho de 1990c*. Brasília: DOU de 22/08/1990.

_____. *Resolução nº 1 de 11 de fevereiro de 1993a*. Brasília: DOU de 15/02/1993a.

_____. *Resolução nº 2 de 11 de fevereiro de 1993b*. Brasília: DOU de 15/02/1993b.

_____. *Resolução nº 20 de 7 de dezembro de 1994*. Brasília: DOU de 30/12/1994.

_____. *Resolução nº 17 de 13 de dezembro de 1995*. Brasília: DOU de 29/12/1995

_____. *Resolução nº 230 de 22 de agosto de 1997*. Brasília: DOU de 26/08/1997.

_____. *Resolução nº 242 de 30 de junho de 1998*. Brasília: DOU de 05/08/1998.

- _____. *Resolução nº 268 de 14 de setembro de 2000a*. Brasília, DOU de 11/12/2000.
- _____. *Resolução nº 272 de 14 de setembro de 2000b*. Brasília: DOU de 10/01/2001a.
- _____. *Resolução nº 274 de 29 de novembro de 2000c*. Brasília: DOU de 25/01/2001b.
- _____. *Resolução nº 297 de 26 de fevereiro de 2002*. Brasília: DOU de 15/03/2006.
- _____. *Resolução nº 357, de 17 de março de 2005*. Brasília: DOU de 18/03/2005.
- _____. *Resolução nº 382 de 26 de dezembro de 2006*. Brasília: DOU de 02/01/2007.
- _____. *Resolução nº 396, de 3 de Abril de 2008*. Brasília: DOU de 07/04/2008.
- _____. *Resolução nº 418 de 25 de novembro de 2009a*. Brasília: DOU de 26/11/2009.
- _____. *Resolução nº 420 de 28 de dezembro de 2009b*. Brasília: DOU de 30/12/2009.
- _____. *Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011a*. Brasília: DOU de 16/05/2011;
- _____. *Resolução nº 436 de 22 de dezembro de 2011b*. Brasília: DOU de 26/12/2011
- CONSELHO NACIONAL DO TRÂNSITO – CONTRAN. *Resolução nº 204 de 20 de outubro de 2006*. Brasília: DOU de 10/11/2006.
- EUROPEAN COMMISSION. *Air quality standards*. 2013. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm> . Acesso em: nov. 2013.
- FERREIRA, A. B. H. *Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa*. 3. ed. Curitiba: Positivo, 2004.
- FOLHA DE SÃO PAULO. *OMS muda padrões para poluição do ar*. 2006. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u128009.shtml>. Acesso em: ago. 2013.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. *Guiding principles for the quantitative assessment of soil degradation: with a focus on salinization, nutrient decline and soil pollution*. 2004. Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/misc36e.pdf> >. Acesso em: dez. 2013
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

- GIODA, A.; SALES, J. A.; CAVALCANTI, P. M. S.; MAIA, M. F.; MAIA, L. F. P. G.; NETO, F. R. A. Evaluation of air quality in Volta Redonda, the main metallurgical industrial city in Brazil. *Journal of Brazilian Chemical Society*, v. 15, n. 6, p. 856-864, 2004.
- HABERMANN, M.; GOUVEIA, N. Tráfego veicular e mortalidade por doenças do aparelho circulatório em homens adultos. *Revista de Saúde Pública*, v. 46, n. 1, p. 26-33, 2012.
- IGNOTTI, E.; VALENTE, J. G.; LONGO, K. M.; FREITAS, S. R.; HACON, S. S.; NETTO, P. A. Impact on human health of particulate matter emitted from burnings in the Brazilian Amazon region. *Revista de Saúde Pública*, v. 44, n. 1, p. 121-30, 2010.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Pesquisa nacional de saneamento básico: PNSB 2008*. 2008. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv45351.pdf>>. Acesso em: nov. 2013
- INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE - IEMA. *Padrões de qualidade do ar: experiência comparada Brasil, EUA e União Europeia*. 2012. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/C1CB3034/Estudo_Padrees_Qualidade_Ar.pdf>. Acesso em: dez. 2013.
- INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA – INMETRO. *Portaria nº 430 de 16 de Agosto de 2012*. Brasília: DOU de 20/08/2012.
- INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL – ISA; INSTITUTO DEMOCRACIA E SUSTENTABILIDADE – IDS; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO DO HOMEM E MEIO AMBIENTE DA AMAZÔNIA – IMAZON; INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA – IPAM; INSTITUTO VITAE CIVILIS; RIOS INTERNACIONAIS – BRASIL; REDE DE ONGS DA MATA ATLÂNTICA (RMA); GRUPO DE TRABALHO AMAZÔNICA – GTA; ASSOCIAÇÃO DE PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE E DA VIDA – APREMAVI; ASSOCIAÇÃO ALTERNATIVA TERRAZUL; WWF BRASIL.

- Retrocessos do governo Dilma na agenda socioambiental*. Disponível em: <<http://www.ipam.org.br/biblioteca/livro/Retrocessos-do-governo-Dilma-na-Agenda-Socioambiental/645>>. Acesso em: nov. 2013.
- MACHADO, A. A. A poluição sonora como crime ambiental. *Revista Jus Navigandi*. 2004. Disponível em: <<http://jus.com.br/artigos/5261/poluicao-sonora-como-crime-ambiental>>. Acesso em: 10 set. 2013.
- MACHADO, C. J. S.; MIRANDA, N.; PINHEIRO, A. A. S. A nova aliança entre Estado e sociedade na administração da coisa pública: descentralização e participação na Política Nacional de Recursos Hídricos. In: MACHADO, C. J. S. (Org.). *Gestão de águas doces*. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.
- MARGULIS, S. *A regulamentação ambiental: instrumentos e implementação*. Rio de Janeiro: IPEA, 1996.
- MIGUEL, A. H. Poluição atmosférica no Brasil: uma visão geral. *Química Nova*, v. 15, n. 2, p. 118-125, 1992.
- MILARÉ, E. Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário. 6. ed. São Paulo: *Revista dos Tribunais*, 2009.
- MINISTÉRIO DO INTERIOR. *Portaria nº 13 de 15 de janeiro de 1976a*. Brasília: DOU de 23/01/2013.
- _____. *Portaria nº 231, de 27 de abril de 1976b*. Brasília: DOU de 07/05/1976.
- _____. *Portaria nº 536 de 7 de dezembro de 1976c*. Brasília: DOU de 29/12/1976.
- _____. *Portaria nº 92 de 19 de junho de 1980*. Brasília: DOU de 23/06/1980.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários*. 2011. Disponível em: http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80060/1o_Inventario_Nacional_de_Emissoes_Atmosfericas_por_Veiculos_Automotores_Rodoviarior.PDF
- _____. *Portaria nº 452, de 17 de novembro de 2011*. Aprova o Regimento Interno do

- Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Brasília: DOU de 18/11/2011.
- _____. *PROCONVE: Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores*. 2013. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80060/Arquivos/PROCONVE_atualizado%20em%2021nov13.pdf> Acesso em: dez. 2013.
- _____. *PROMOT - Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares*. 2013. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/163/_arquivos/promot_163.pdf>. Acesso em dez. 2013.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; MINISTÉRIO DA SAÚDE; MINISTÉRIO DAS CIDADES. *Subsídios à elaboração da 1ª Conferência Nacional de Saúde Ambiental: plano nacional de qualidade do ar*. 2009. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/79570808/PNQA-Plano-Nacional-de-Qualidade-do-Ar-2009-SUBSIDIOS-A-ELABORACAO-DA-1%C2%AA-CONFERENCIA-NACIONAL-DE-SAUDE-AMBIENTAL>>. Acesso em dez. 2013.
- MOURA, M.; JUNGER, W. L.; MENDONÇA, G. A. S.; LEON, A. P. D. Qualidade do ar e transtornos respiratórios agudos em crianças. *Revista de Saúde Pública*, v. 42, n. 3, p. 503-511, 2008.
- NASCIMENTO, L. V.; SPERLING, M. V. Os padrões brasileiros de qualidade das águas e os critérios para proteção da vida aquática, saúde humana e animal. In: Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, 26., 1998. Lima. *Anais*.
- OLIVEIRA, J. L. F. *Poluição atmosférica e o transporte rodoviário: perspectivas de uso do gás natural na frota de ônibus urbanos da cidade do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - UFRJ, 1997.
- PIZELLA, D. G.; SOUZA, M. P. Análise da sustentabilidade ambiental do sistema de classificação das águas doces superficiais brasileiras. *Revista de Engenharia Sanitária Ambiental*, v. 12, n. 2, p. 139-148, 2007.
- PORTO, M. F. A. *Sistemas de gestão da qualidade das águas: uma proposta para*

o caso brasileiro. São Paulo, Tese (Livre Docência em Engenharia Hidráulica e Sanitária) - USP, 2002.

SÃO PAULO. *Decreto nº 59.113 de 23 de Abril de 2013*. Estabelece novos padrões de qualidade do ar e dá providências correlatas. São Paulo: DOSP de 24/04/2013.

SARLET, I. W. As resoluções do CONAMA e o princípio da legalidade: a proteção ambiental à luz da segurança jurídica. *Revista Jurídica*, v. 10, n. 90, p. 1-25, 2008.

SPERLING, M. V. Análise dos padrões brasileiros de qualidade de corpos d'água e de lançamento de efluentes líquidos. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 3, n. 1, p. 111-132, 1998.

SPERLING, M. V.; CHERNICHARO, C. A. M. Urban wastewater treatment technologies and the implementation of discharge standards in developing countries. *Urban Water*, v. 4, n. 1, p. 105-114, 2002.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *National ambient air quality standards*. 2012. Disponível em: <<http://www.epa.gov/air/criteria.html>>. Acesso em: dez. 2013.

VEIGA, L. B. E.; MAGRINI, A. Gestão da qualidade da água: o modelo brasileiro e o modelo americano. In: *International workshop advances in cleaner production*, 1., 2009. São Paulo. *CD-ROM*.

VILLARES, L. F. O poder normativo do CONAMA. *Revista Jurídica*, v. 10, n. 90, p. 1-11, 2008.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. *Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide - Global update 2005: summary of risk assessment*. 2006. Disponível em: <whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf> . Acesso em: nov. 2013.

_____. *Guidelines for community noise*. 1999. Disponível em: <whqlibdoc.who.int/hq/1999/a68672.pdf>. Acesso em: 18 out. 2013.

_____. *Guidelines for drinking: water quality*. 2011. Disponível em: <whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548151_eng.pdf> . Acesso em: dez. 2013.

ZANOLLO NETO, A. Conselho Nacional do Meio Ambiente: uma análise jurídico-normativo. In: ROCHA, J. C. C.; HENRIQUES FILHO, T. H. P.; CAZETTA, U. (Orgs.). *Política nacional do meio ambiente: 25 anos da Lei n° 6.938/1981*. Belo Horizonte: Del Rey, 2007.