XXIV CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI - UFMG/FUMEC/DOM HELDER CÂMARA

DIREITO E SUSTENTABILIDADE II

JOSÉ CLAUDIO JUNQUEIRA RIBEIRO

MÔNICA BONETTI COUTO

INGO WOLFGANG SARLET

Copyright © 2015 Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito

Todos os direitos reservados e protegidos.
Nenhuma parte deste livro poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

Diretoria – Conpedi
Presidente - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa – UFRN
Vice-presidente Sul - Prof. Dr. José Alcebíades de Oliveira Junior - UFRGS
Vice-presidente Sudeste - Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UCAM
Vice-presidente Nordeste - Profa. Dra. Gina Vidal Marcílio Pompeu - UNIFOR
Vice-presidente Norte/Centro - Profa. Dra. Julia Maurmann Ximenes - IDP
Secretário Executivo -Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC
Secretário Adjunto - Prof. Dr. Felipe Chiarello de Souza Pinto – Mackenzie

Conselho Fiscal
Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG /PUC PR
Prof. Dr. Roberto Correia da Silva Gomes Caldas - PUC SP
Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Naspolini Sanches - UNINOVE
Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS (suplente)
Prof. Dr. Paulo Roberto Lyrio Pimenta - UFBA (suplente)

Representante Discente - Mestrando Caio Augusto Souza Lara - UFMG (titular)

Secretarias
Diretor de Informática - Prof. Dr. Aires José Rover – UFSC
Diretor de Relações com a Graduação - Prof. Dr. Alexandre Walmott Borgs – UFU
Diretor de Relações Internacionais - Prof. Dr. Antonio Carlos Diniz Murta - FUMEC
Diretora de Apoio Institucional - Profa. Dra. Clerilei Aparecida Bier - UDESC
Diretor de Educação Jurídica - Prof. Dr. Eid Badr - UEA / ESBAM / OAB-AM
Diretoras de Eventos - Profa. Dra. Valesca Raizer Borges Moschen – UFES e Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr - UNICURITIBA
Diretor de Apoio Interinstitucional - Prof. Dr. Vladmir Oliveira da Silveira – UNINOVE

D598

Direito e sustentabilidade II [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI/UFMG/FUMEC/Dom Helder Câmara;
coordenadores: José Claudio Junqueira Ribeiro, Mônica Bonetti Couto, Ingo Wolfgang Sarlet – Florianópolis: CONPEDI, 2015.

Inclui bibliografia
ISBN: 978-85-5505-092-3
Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações
Tema: DIREITO E POLÍTICA: da vulnerabilidade à sustentabilidade

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Brasil – Encontros. 2. Sustentabilidade. I. Congresso Nacional do CONPEDI - UFMG/FUMEC/Dom Helder Câmara (25. : 2015 : Belo Horizonte, MG).

CDU: 34

CONPEDI
Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito

Florianópolis – Santa Catarina – SC
www.conpedi.org.br

XXIV CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI - UFMG/FUMEC /DOM HELDER CÂMARA

DIREITO E SUSTENTABILIDADE II

Apresentação

Os trabalhos apresentados no GT Direito e Sustentabilidade II no XXIV Congresso do CONPEDI Belo Horizonte, que agora se encontram encartados nesta Coletânea que temos a satisfação de apresentar, demonstram os avanços e a seriedade com que o tema da Sustentabilidade tem sido enfrentado pelos juristas e estudiosos do Direito.

Docentes e discentes dos vários Programas de Pós-Graduação em Direito do país apresentaram suas pesquisas no GT que tivemos a honra de coordenar, demonstrando a diversidade das preocupações com a sustentabilidade e, a um só tempo, a complexidade de um tema tão amplo e denso, abordado que foi, como se verá, sob diferentes matizes.

Gláucia Cardoso Teixeira Torres e Tania Lobo Muniz abordaram o problema da EMPRESA NA ERA DA GLOBALIZAÇÃO E A ÉTICA EMPRESARIAL, procurando investigar o atual modelo de produção fragmentado e desterritorializado e a consequente facilidade de realocação das unidades produtiva, questionando, neste passo, se a escolha por uma determinada localidade em razão dos baixos custos que ele representa pode ocasionar como efeito deletério o desrespeito a direitos e garantias fundamentais internacionalmente estabelecidos. Ressaltam as autoras, nesse panorama, a importância da ética empresarial como baliza às condutas das empresas globais e no estabelecimento da confiança entre empresa e consumidor, o que contribuirá para a consecução do lucro, fim último das empresas.

O trabalho TEORIAS DA DECISÃO, EXTRAFISCALIDADE TRIBUTÁRIA E SUSTENTABILIDADE: O ESTADO COMO INDUTOR DE COMPORTAMENTOS SUSTENTÁVEIS, escrito por Martin da Silva Gesto e Fábio Goulart Tomkowski, lançam-se na difícil mas muito importante tarefa de enfrentar algumas das principais questões sobre as teorias da decisão relacionando-as à extrafiscalidade tributária e a sustentabilidade, procurando estabelecer algumas diretrizes que auxiliem na elaboração de leis e políticas públicas, sobretudo voltadas para o terreno da sustentabilidade.

Camila Aparecida Borges e Lucimara Aparecida Main, no artigo intitulado SUSTENTABILIDADE NAS EMPRESAS PRIVADAS: É POSSÍVEL DECRESCER EM UMA SOCIEDADE DE CONSUMO? visam discutir sobre a responsabilidade social da

empresa no modelo capitalista, e a possibilidade, no Brasil, de utilizar-se de responsabilidade social em uma sociedade de alto consumo para decrescer em benefício da sustentabilidade.

Alexander Marques Silva presta sua contribuição ao GT com o texto UMA INTRODUÇÃO AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL COM BASE NO PATRIMÔNIO GENÉTICO. Nele, o autor observa a existência de poucas normas nacionais referentes ao Patrimônio Genético sendo várias delas repletas de atecnia -, o que leva praticamente à anomia. Ainda assim, sustenta o autor, a questão do patrimônio genético, em constante avanço (tanto na área da Biotecnologia quanto na Engenharia Genética) pode contribuir de forma preponderante para a tão desejada Sustentabilidade.

Em A SUSTENTABILIDADE NO CONTEXTO GLOBAL E NO BRASIL: COMPREENDENDO A EXPERIÊNCIA NO CUMPRIMENTO DOS OBJETIVOS DO MILÊNIO APRAZADOS PARA 2015 Juliete Ruana Mafra e Ricardo Stanziola Vieira discorrem sobre os avanços já verificados na ordem jurídica social vigente, bem como analisam quais propostas e metas foram decididas em Cúpulas e Cimeiras mundiais buscando sua inserção e seus resultados. Tendo como objeto a análise do fenômeno da Sustentabilidade em vista de sua ingerência no contexto global e também dos avanços de sua aplicabilidade no Brasil, o trabalho objetiva, ao fim, analisar os efeitos da Sustentabilidade como objetivo do milênio de prazo em 2015.

No trabalho intitulado TRIBUTAÇÃO AMBIENTAL: A EXTRAFISCALIDADE TRIBUTÁRIA NA BUSCA DO MEIO AMBIENTE SUSTENTÁVEL Thaís Vandresen e Rodrigo Fernandes enfrentam o tema da extrafiscalidade tributária como instrumento de implementação do meio ambiente sustentável, revelando-o, segundo os seus autores, como importante mecanismo de intervenção na economia e na sociedade, conduzindo-os para tomada de atitudes menos degradantes, através de incentivos fiscais. Ainda neste trabalho é destacada a viabilidade da tributação ambiental - na prática - através das diferentes espécies de tributos, referindo os autores, ainda, os diversos instrumentos que detém os Entes estatais para concretizar a sustentabilidade por intermédio de suas respectivas competências tributárias.

Ianara Cardoso de Lima aborda a problemática do combate da crise ambiental a partir da proposta do trabalho verde em TRABALHO VERDE E A REALIZAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO PACTO GLOBAL NO BRASIL. Além de abordar o conceito de trabalho verde, o trabalho se lança na discussão dos problemas do modelo de desenvolvimento adotado hoje e as políticas públicas que podem ser adotadas para incentivar a criação de postos de trabalho verde e consequentemente esverdear a economia.

Othoniel Ceneceu Ramos Júnior e José Cláudio Junqueira Ribeiro este, um dos signatários desta apresentação - apresentaram trabalho intitulado PRECEITOS PARA A INSERÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS SISTEMAS OFICIAIS DE ENSINO VISANDO À CONSECUÇÃO DE UMA EDUCAÇÃO VOLTADA PARA A SUSTENTABILIDADE. Neste, aborda-se a utilização do sistema de Educação formal como veículo condutor e difusor dos preceitos consagrados pela Educação ambiental. Neste sentido, analisam-se a possibilidade e a viabilidade de inserção da Educação ambiental no sistema de ensino oficial de Educação do Estado brasileiro, como importante ferramenta para a obtenção do desenvolvimento sustentável.

Clóvis Eduardo Malinverni da Silveira e Karen A. Mello dos Santos, no artigo PROTEÇÃO CONSTITUCIONAL DO BEM AMBIENTAL E OS MECANISMOS DE DESENVOLVIMENTO LIMPO NO CONTEXTO BRASILEIRO, enfrentam a temática dos créditos de carbono e dos mecanismos de desenvolvimento limpo (MDL) em face da natureza jurídica do bem ambiental constitucional patrimônio comum, coletivo, difuso. O objetivo do trabalho é o de problematizar em que medida o comércio de carbono e a legislação brasileira que o regulamenta encontram-se em relação de adequação com os ditames constitucionais de proteção de um patrimônio ambiental pertencente a todos.

Em PRINCÍPIO RESPONSABILIDADE: A SUSTENTABILIDADE ATRAVÉS DA RESPONSABILIDADE CIVIL AMBIENTAL Émilien Vilas Boas Reis e Larissa Gabrielle Braga e Silva partem do estudo de alguns aspectos do princípio responsabilidade em Hans Jonas como fundamento para a aplicação do instituto da responsabilidade civil ambiental. Tal instituto, revelam os autores, mostra-se como meio jurídico eficaz de promoção da sustentabilidade uma vez que atua de forma preventiva e repressiva, realizando por meio dos princípios que o sustentam, um raciocínio apriorístico e de planejamento que se volta à mantença da vida no presente e no futuro.

O princípio da solidariedade é enfrentado no trabalho apresentado Kamilla Pavan. No texto intitulado O PARADIGMA DA SUSTENTABILIDADE NO CONTEXTO DA TRANSFORMAÇÃO SOCIAL E O PRINCÍPIO DA SOLIDARIEDADE a solidariedade é enfrentada como importante ferramenta para a sustentabilidade, relacionando-se o desenvolvimento social/ambiental com a participação popular.

Em a ÉTICA EMPRESARIAL: A BASE NECESSÁRIA PARA UMA EMPRESA SUSTENTÁVEL, Maitê Cecília Fabbri Moro e Adelita Aparecida Podadera Bechelani

Bragato discorrem sobre o significado da sustentabilidade, mais precisamente abordar a sustentabilidade empresarial e a relação existente com a reputação e a concorrência, bem como abordam a questão da ética como base da sustentabilidade empresarial.

Juliana de Carvalho Fontes e Juliana Soares Viga, no texto ANÁLISE DO IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO PELOS CONTAMINANTES EMERGENTES NAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS estudam o tema das águas subterrâneas, com especial enfoque às vantagens da utilização deste recurso hídrico subterrâneo, em comparação com as águas superficiais. Nesse contexto, citam as autoras, surgem os contaminantes emergentes que, no cenário atual, mostram-se como substâncias nocivas ao meio ambiente em razão do impacto ambiental causado ao serem despejados, relevando-se ainda mais preocupante a defasagem de regulamentação no sentido de coibir essa prática e remediar seus efeitos no meio ambiente.

No trabalho O DIREITO À INFORMAÇÃO AMBIENTAL SUSTENTÁVEL NO CONTEXTO BRASILEIRO: A DECLARAÇÃO SOBRE O PRINCÍPIO 10 NA AMÉRICA LATINA E NO CARIBE E O PROJETO DE LEI Nº. 4148/2008 Jerônimo Siqueira Tybusch e Evilhane Jum Martins enfrentam as discrepâncias existentes entre o Projeto de Lei de nº 41482008 e o Princípio 10, que dispõe acerca do compromisso dos Estados em garantir o acesso à informação ambiental. Tais discrepâncias, advertem os autores, geram a necessidade de reflexões sobre os reais paradigmas brasileiros frente à tal compromisso, assim como a sustentabilidade informacional enquanto pressuposto para a concretização de direitos, temas abordados ao longo do trabalho.

Oscar Silvestre Filho e Christian Robert dos Rios debruçam-se sobre o desenvolvimento econômico sustentável no texto O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL E A CORRESPONSABILIDADE DO PODER JUDICIÁRIO. Os autores, a partir da identificação do desenvolvimento econômico sustentável, verificam a sua vinculação aos direitos sociais enquanto direitos humanos fundamentais, passando, então, a enfrentar o tema da judicialização de políticas públicas de desenvolvimento sustentável como possível via de concretização dos direitos subjetivos subjacentes.

Em GOVERNANÇA DA SUSTENTABILIDADE: DIREITO BRANDO OU COGENTE? Vinicius Figueiredo Chaves se lança com o objetivo de demonstrar os necessários impactos da sustentabilidade no governo da empresa. Demonstrando que a visão tradicional da doutrina é insuficiente para uma efetiva adequação do governo da empresa à sustentabilidade e também para a harmonização dos múltiplos interesses, privados e públicos, que gravitam em torno deste fenômeno, o autor indica a necessidade de tratamento normativo da questão no sentido da criação e integração de obrigações legais associadas aos temas

Alebe Linhares Mesquita e Jana Maria Brito Silva apresentaram o trabalho intitulado INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS, MEIO AMBIENTE E RESPONSABILIDADE CIVIL DO FINANCIADOR: O PAPEL DO FINANCIADOR PARA A INDUÇÃO DE CONDUTAS SUSTENTÁVEIS, com o escopo de analisar como se dá a responsabilização civil das instituições financiadoras, na atualidade, em razão de danos ambientais. No texto, sustenta-se que os requisitos para concessão de novos investimentos devem ser revistos à luz de uma Política de Responsabilidade Sócio Ambiental, analisando-se ainda a importância do licenciamento e demais instrumentos de avaliação de impacto como parte de um sistema interno de mitigação do risco de dano e consequente responsabilização.

No trabalho DIREITO COMPARADO, ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS E O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO: (IM)POSSIBILIDADES DE CONTRIBUIÇÕES DO DIREITO NORTE-AMERICANO PARA COM O SISTEMA PÁTRIO, Gustavo Paschoal Teixeira de Castro Oliveira analisa a (im)possibilidade de contribuições do Direito Norte-Americano para com o sistema pátrio, relativamente ao meio ambiente equilibrado, princípio da precaução ambiental e consequências advindas da pesquisa, plantio, comercialização e consumo de organismos geneticamente modificados.

Pedro Arruda Junior enfrento o problema do cumprimento do Brasil frente às metas instituídas pelo Protocolo de Kyoto, a partir da demonstração da evolução da diplomacia no mundo, e suas mazelas na implementação de metas necessárias para a sobrevivência da raça humana diante das mudanças climáticas, no texto BRASIL E O PROTOCOLO DE KYOTO: SUAS SOLUÇÕES E A MUDANÇA CLIMÁTICA COMO FATOR DE RISCO LOCAL.

No trabalho intitulado DO DIREITO FUNDAMENTAL AO MEIO AMBIENTE EQUILIBRADO: UM DESAFIO CONSTITUCIONAL PERANTE O CONCEITO DE DANO AMBIENTAL NA PÓS-MODERNIDADE, Allan Wesley Moura dos Santos ressalta a emergente uma transição paradigmática, a fim de revisar e reescrever as proposições jurídicas criadas na modernidade, substanciadas no racionalismo, na liberdade, no cientificismo e na generalidade, para ao final servir como alavanca de emancipação a uma Ordem Jurídica mais adequada as políticas ambientais sustentáveis. Entretanto, a efetividade de um Estado de Direito, tal como o Socioambiental, que tutela por direito fundamental um ambiente sadio, exige o enfrentamento da crise ambiental porque passa a sociedade pós-industrial e de consumo, sobretudo quando se nota a ausência, na Constituição, de mecanismos capazes de atender a uma sociedade de risco.

Em A EFICIÊNCIA DA SUSTENTABILIDADE NAS LICITAÇÕES E NOS CONTRATOS ADMINISTRATIVOS COMO PRÁTICA DE BOA ADMINISTRAÇÃO

Jesrael Batista Da Silva Filho e Aline Cordeiro dos Santos Torres abordam a questão das licitações e dos contratos administrativos sustentáveis, importantes mecanismos criados pela Administração Pública, nos seus mais diversos níveis, para o incentivo e incremento à sustentabilidade.

Beatriz Souza Costa e Jamile Bergamaschine Mata Diz apresentaram o trabalho intitulado A PROTEÇÃO DO MEIO AMBIENTE NO BRASIL E A ATUAÇÃO DOS MUNICÍPIOS: A RESPONSABILIDADE OBJETIVA. Nele, as autoras examinam o desenvolvimento da gestão do meio ambiente no Brasil a partir do sistema federalista de distribuição de competências entre os entes estatais da República brasileira e o poder legiferante dado a cada um deles. A formação de um sistema de proteção ambiental e a consequente responsabilidade ambiental demanda, segundo referidas autoras, um estudo sobre como a regulação da competência sobre o meio ambiente, em seus diferentes aspectos, influencia também na formação das políticas públicas e do próprio papel do Estado no cumprimento das responsabilidades que juridicamente lhe correspondam. Neste sentido, ressaltam, a atuação do ente municipal deve pautar-se na observância do desenvolvimento sustentável como princípio a guiar as medidas, programas e conduta deste ente federativo.

Gostaríamos de parabenizar a todos os pesquisadores que apresentaram seus trabalhos pelo alto nível das pesquisas e pela qualidade dos debates, o que confirma a importância deste Grupo de Trabalho nos Congressos do CONPEDI, firmando-se como importante lócus de reflexões e busca de soluções em tão primordial e universal assunto, que é a Sustentabilidade.

José Cláudio Junqueira Ribeiro

Mônica Bonetti Couto

ANÁLISE DO IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO PELOS CONTAMINANTES EMERGENTES NAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

ANALYSIS OF THE ENVIRONMENTAL IMPACT CAUSED BY EMERGING CONTAMINANTS IN GROUNDWATER

Juliana de Carvalho Fontes
Juliana Soares Viga

Resumo

O presente artigo objetiva o estudo das águas subterrâneas, desde as primeiras experiências de captação de água, pelos povos antigos até os dias atuais, dando enfoque às vantagens da utilização deste recurso hídrico subterrâneo, em comparação às águas superficiais. Nesse contexto surgem os contaminantes emergentes que, no cenário atual, mostram-se como substâncias nocivas ao meio ambiente em razão do impacto ambiental causado ao serem despejados, principalmente, na água. No entanto, ainda há séria defasagem de regulamentação no sentido de coibir essa prática e remediar seus efeitos no meio ambiente. A metodologia utilizada neste trabalho foi a pesquisa bibliográfica, bem como artigos científicos e jurisprudência pátria.

Palavras-chave: Águas subterrâneas, Contaminantes emergentes, Regulamentação

Abstract/Resumen/Résumé

In this article, the study of groundwater, from the first water catchment experiments, by ancient peoples to the present day, by focusing on the advantages of using this groundwater resource, compared to surface water. In this context arise emerging contaminants in the current scenario, it shows how substances harmful to the environment because of the environmental impact caused by being dumped, mainly in the water. However, there are still serious regulatory gap in order to curb this practice and remedy its effects on the environment. The methodology used was the bibliographical research as well as scientific articles and homeland jurisprudence.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Groundwater, Emerging contaminants, Regulation

INTRODUÇÃO

A gestão dos recursos hídricos não é apenas um desafio a ser enfrentado, mas um processo essencial para serem prezadas, concomitantemente, suas qualidade e quantidade, com graduais aperfeiçoamentos e progressos nas esferas legais e institucionais, no planejamento, na operacionalização do sistema de gestão e no monitoramento da qualidade da água, com atendimento às peculiaridades e características econômicas de cada região e do território nacional.

Nesse contexto, analisa-se a captação e o uso das águas subterrâneas como uma alternativa aos tradicionais métodos de utilização de águas superficiais tratadas, em virtude do grande potencial hídrico encontrado nos aquíferos brasileiros, da qualidade da água extraída deste manancial e da possibilidade de redução de gastos no fornecimento de água pura às populações humanas.

No entanto, há uma grande preocupação com a atual exploração das águas subterrâneas, devido à incipiente legislação de proteção a este bem finito, além de ausência de políticas públicas que instruam o cidadão a realizar a captação de água subterrânea de forma adequada. Ao lado desta problemática, o Brasil ainda enfrenta o iminente risco de contaminação do manancial subterrâneo, devido à ação dos contaminantes emergentes.

Nesse contexto da poluição das águas subterrâneas por contaminantes emergentes, surge a problemática do impacto que causa ao meio ambiente, uma vez que a reversão desse quadro pode custar muito para os cofres públicos e ser um processo bastante lento.

A grande preocupação que envolve o estudo dessa degradação ambiental gira em torno dos prejuízos causados, principalmente, à saúde humana, como a infertilidade. No entanto, o Brasil carece de regulamentação quanto à proteção das águas subterrâneas face aos contaminantes emergentes para que se possa, ao menos, agir de forma preventiva e legal.

A metodologia utilizada neste trabalho foi a pesquisa bibliográfica, bem como artigos científicos e jurisprudência pátria.

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

A água, em sua forma pura, “constitui-se de um líquido incolor, inodoro e insípido, cuja composição é de dois átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio”, conforme NASCENTES (1976, p. 73). A palavra *água* advém do latim *aqua*, a qual também se refere a uma substância

líquida, inodora e insípida, encontrada na natureza em abundância, em estado líquido nos mares, rios, lagos e lençóis freáticos, abaixo da superfície do solo; em estado sólido, constitui-se de gelo e neve; em estado gasoso (vapor) pode ser encontrada de forma visível, em forma de neblina e na composição das nuvens; e em estado de vapor invisível, a água está sempre presente no ar atmosférico.

A água, para os seres vivos da terra, nestes podemos incluir a população humana, é um recurso valiosíssimo, em virtude da sua essencialidade ao consumo humano, aos ecossistemas, a da sua importância nos processos produtivos, como a energia elétrica, indústria e agropecuária. Tal recurso ambiental, atualmente, é tutelado pelo Poder Público, em razão do risco de escassez e dos altos índices de contaminação constatados, principalmente na sua forma líquida, consequências estas que estão intimamente ligadas ao aumento populacional mundial, ao desmatamento e ao mal uso destes recursos naturais.

"A água é a matriz da cultura, a base da vida", no entendimento de SHIVA (2006, p.17). Apesar do nosso planeta ser composto por dois terços de água, a população vem enfrentando problemas ligados a sua escassez e contaminação, em virtude de condutas impensadas e irresponsáveis do próprio homem. Segundo SHIVA (2006, p.17), diz-se que um país enfrenta uma crise de água grave quando a água disponível é menor que mil metros cúbicos por habitante por ano. Abaixo desse ponto, a saúde e o desenvolvimento econômico de uma nação são dificultados consideravelmente.

A maior parte da água consumida pela população brasileira ainda advém das fontes superficiais, como rios e lagos, as quais passam por um dificultoso e oneroso processo de purificação, até chegar aos indivíduos, para consumo direto, na preparação de alimentos, higiene pessoal e até mesmo nos processos produtivos nas indústrias e agropecuária.

No entanto, o planeta terra dispõe de um enorme potencial hídrico subterrâneo, o qual, sendo utilizado de maneira racional, poderá suprir a escassez de água premente.

Primeiramente, importante considerarmos os principais tipos de água presentes abaixo da superfície da Terra: água do solo, da camada não saturada do subsolo e da sua zona saturada. A água subterrânea da zona saturada constitui o manancial subterrâneo propriamente dito, objeto dos estudos hidrogeológicos.

Parte da água que infiltra no solo, através de sua camada superficial, irá compor a umidade do solo. O excedente de água infiltrada, por outro lado, irá alimentar a umidade do subsolo não

saturado, ou seja, irá percolar o subsolo até uma profundidade não saturada, que permita formar uma reserva hídrica. Esta água reservada irá circular pelo subsolo lentamente, até desaguar na superfície de terrenos, formando as fontes ou olhos de água, ou irá desaguar em rios, tornando-os perenes nos períodos de escassez de precipitações atmosféricas.

A água subterrânea já era utilizada na antiguidade pelas civilizações primitivas (sumeriana, minóica, chinesa e a do harrapan no vale do Indo), dada à escassez de águas provenientes das precipitações, porém a sua captação deu-se de forma bem rudimentar, através de simples buracos d'água engendrados no solo.

Decorrido algum tempo, a população percebeu a necessidade de desenvolver técnicas mais avançadas para sua sobrevivência, dentre elas a criação de rodas e roldanas, utilização de rolos, instrumentos para levantar pesos, desenvolvimento de técnicas agrícolas, desenvolvimento de técnicas de irrigação do solo, construção de casas de tijolo de barro e drenagens de pântanos, sendo imprescindível a presença da água, o que culminou na construção de "cacimbões", os quais consistiam em escavações revestidas de pedra ou betume, implementados para a extração de água do subsolo.

Posteriormente, por volta de 5000 a.C., a perfuração de poços profundos se deu por meio de varas de bambu, pelos chineses.

No Oriente Médio já se utilizavam galerias e túneis horizontais (canates), com centenas de quilômetros de comprimento, construídos nas rochas fraturadas (calcário, arenito e vulcânica), tendo sido considerada umas das obras mais espetaculares de captação de água subterrânea, segundo REBOUÇAS (1999, p.120).

Os canates foram introduzidos no Egito, por volta de 500 a.C., possibilitando a irrigação de cerca de 300 mil hectares de terras férteis. O templo de Ámon, em Tebas, foi construído para celebrar o sucesso desta obra.

As águas subterrâneas, sejam oriundas de nascentes ou captadas de poços escavados, eram consideradas, pelos povos antigos, como fluído místico e espiritual da terra, devido a sua pureza e seu aspecto cristalino. Desde a antiguidade já se constatava uma valorização destes recursos hídricos, principalmente os provenientes das fontes subterrâneas, tendo em vista que as chuvas, a neve e a neblina eram escassas. Naquela época, já existiam prescrições legais punitivas para aqueles que danificassem os métodos e instrumentos de captação de águas subterrâneas ou transgredissem as práticas higiênicas para abastecimento da população.

A partir da Revolução Industrial, a importância das águas subterrâneas na Europa passou a ser reconhecida como fonte de abastecimento das populações das zonas áridas e semiáridas.

Nos Estados Unidos, a captação de águas subterrâneas contribuiu para o crescimento da maior economia do mundo, a fim de abastecer uma grande população, principalmente nas áreas desérticas.

No Brasil, desde a colonização, já se constatava técnica de captação de água do subsolo, através dos afamados cacimbões, presentes das igrejas, conventos, fortes militares, dentre outras construções, principalmente na região semiárida do nordeste. Atualmente, a captação de águas subterrâneas brasileiras não se configura uma prática compartilhada pela maioria das regiões, devido à abundância de recursos hídricos fluindo da superfície (rios e lagos). Ressalte-se, no entanto, que as técnicas para a purificação dos recursos hídricos superficiais, com vistas ao abastecimento populacional, tornam-se mais dispendiosas, comparadas à captação de águas subterrâneas, as quais, muitas vezes, já se encontram puras naturalmente.

A presença de águas subterrâneas em determinada região dependerá de fatores climáticos e hidrogeológicos, os quais influenciarão também a qualidade da água, as técnicas para a sua captação e o consequente abastecimento populacional.

No Brasil, o quadro hidrogeológico favorece o armazenamento de um significativo manancial subterrâneo, em razão das abundantes chuvas e da grande presença de aquíferos (rochas porosas e permeáveis, capazes de reter água), com exceção do Nordeste semiárido.

Necessário se faz elaborar um estudo técnico hidrogeológico na região onde será instalado um poço escavado ou tubular, galeria e/ou túnel para que a obra atenda aos requisitos mínimos necessários ao uso e proteção do solo e das fontes hídricas, tudo isto com o propósito de evitar ao máximo, focos de contaminação do solo-subsolo e do manancial subterrâneo.

As águas subterrâneas em maior abundância no planeta terra são de origem meteórica, localizadas a uma profundidade média de 750 metros, constituem 97% dos estoques de água de água doce, em estado líquido nos continentes e nas ilhas. Para a formação destas águas, vale lembrar o ciclo hidrológico: a água da superfície (rios, lagos e oceanos), sob o efeito do calor do sol, evapora e segue para a atmosfera, se acumulando, e ao se encontrar com zonas frias, esse vapor de água condensa, formando gotas de água, as quais, ao se agregar com outras gotas de água, formam as nuvens. Posteriormente, quando estas nuvens encontram-se muito pesadas pelo excesso de água, estas gotas de água voltam para a superfície em forma de chuva. Parte dessa água das

chuvas penetra no solo, que proporcionará a umidificação do solo, restando ao excedente da água infiltrar para camadas mais profundas do subsolo, sob o efeito da gravidade até chegar à denominada zona de saturação. Nessa região do subsolo, todos os espaços vazios, compostos por poros e fissuras de rochas, são preenchidos por águas, formando as Águas Subterrâneas.

Se a quantidade de água retirada das fontes subterrâneas, através de poços e furos, for menor que a quantidade recuperada através da infiltração natural, o bombeamento de água pode continuar, sem consequências desastrosas ao meio ambiente. No entanto, se o bombeamento de água, através da captação subterrânea, for maior que a recarga, haverá um comprometimento do aquífero. Geralmente, as taxas de recarga são maiores nas regiões planas e bem arborizadas, por outro lado, estas taxas caem gradativamente à medida que o relevo se torna mais acidentado e sem cobertura vegetal.

Com relação à qualidade das águas subterrâneas da zona semiárida do Nordeste, um dos principais fatores de salinização destas águas é a concentração cíclica por evaporação dos componentes dissolvidos nas águas das chuvas. As águas dos açudes do sertão nordestino são pouco utilizadas, elas raramente extravasam e, com isso, são consideradas verdadeiros "tanques de evaporação", contribuindo para um alto índice de salinização dos açudes. O processo de dessalinização é muito oneroso e há pouco investimento neste processo, pairando dúvidas acerca da eficiência dos equipamentos utilizados e da qualidade da água dessalinizada.

Portanto, assim como as águas superficiais representam atualmente uma fonte vida que deve a ser preservada, em prol de um meio ambiente equilibrado às presentes e futuras gerações, as águas subterrâneas também devem ser preservadas e utilizadas adequadamente, a fim de assegurar sua disponibilidade futura.

Na região Amazônica podemos nos reportar ao Aquífero Alter do Chão como uma das fontes de água subterrânea mais puras da Bacia Geológica do Amazonas, que abarca os Estados do Pará, Amazonas e parte do Amapá, totalizando uma área de 437,5 mil quilômetros quadrados. O seu volume estimado é 86,4 mil quilômetros cúbicos e desde 2010 já vem sendo apontado como o maior aquífero do mundo em volume de água disponível, isto tudo graças ao enorme potencial pluviométrico da região. A cidade de Manaus conta com 40% do seu abastecimento oriundo deste aquífero, mas a qualidade destas águas vem sendo comprometida, em virtude da agropecuária crescente nesta região e o uso de defensivos agrícolas químicos.

Outro aquífero de suma importância para o Brasil é o Aquífero Guarani, maior em extensão, cerca de 1,2 milhões de quilômetros quadrados, abarcando quatro países da América Latina, dentre eles o Brasil, onde se localiza 70% deste reservatório de água; Argentina; Uruguai e Paraguai. As águas deste aquífero compõem o subsolo dos Estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Estima-se que o aquífero possui aproximadamente 40 trilhões de metros cúbicos, mas a qualidade de sua água vem sendo prejudicada, em virtude dos agrotóxicos utilizados na agricultura que penetram no solo e atingem os reservatórios.

Infelizmente, o Brasil ocupa o 5º lugar na lista mundial dos maiores consumidores de pesticidas e herbicidas, chegando a uma média de 200.000 toneladas métricas por ano, utilização a que não se aplica qualquer controle, comprometendo sobremaneira a qualidade das águas subterrâneas, devido à infiltração destes contaminantes no solo pelas chuvas.

As águas subterrâneas, em que pese os riscos de contaminação já evidentes em alguns poços pouco profundos, são consideradas alternativas viáveis para o problema do abastecimento de água da população brasileira, pois os custos são mais baixos, podendo haver uma redução significativa nas faturas de água mensal, e a qualidade da água é superior às águas superficiais, tendo em vista que estas últimas passam por um processo de purificação demorado e dispendioso.

A principal função dos aquíferos é sem dúvida o consumo humano, industrial ou a irrigação, mas seu uso está intimamente atrelado à função ambiental, na regularização do volume de água, armazenando o excedente de água produzido no período de cheia, a fim de ser aproveitado no período de escassez. Diante disto, é imprescindível evitar a contaminação do solo e subsolo, pois só assim teremos a garantia de boa qualidade das águas subterrâneas.

Nos últimos anos, verificou-se que as águas subterrâneas passaram da categoria de bem livre para a categoria de bem de valor econômico e social, principalmente nos países mais desenvolvidos, pois o Brasil ainda carece de controle desta captação de águas, em que pese a prática de perfuração de poços ter sido intensificada nas diversas regiões brasileiras.

Diante do atual quadro, de exploração descontrolada das reservas hídricas subterrâneas, os legisladores pátrios passaram a elaborar e promulgar, diversas legislações, ao logo dos anos, com o intuito de promover a proteção deste bem finito e a fiscalização de seu uso. No entanto, percebe-se, que o ordenamento brasileiro, com vistas à proteção dos recursos hídricos, foi

construído a partir dos aspectos ligados às águas superficiais, principalmente no que diz respeito ao Direito de Água.

LEGISLAÇÃO BRASILEIRA APLICADA ÀS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Até o final da década de 1980, a água, de forma geral, era considerada um bem imóvel e estava atrelada à propriedade de terra onde a mesma aflorava ou era captada. Somente com a promulgação da Constituição Federal de 1988 a água se tornou bem público, passando a ser gerida pelos Estados e Distrito Federal.

A atual Constituição Federal instituiu o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dispôs nos seus artigos, as seguintes prescrições:

> Art. 20. São bens da União:
> (...)
> III - os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais;
> (...)
> IX - os recursos minerais, inclusive os do subsolo;
>
> Art. 21. Compete à União:
> (…)
> XIX - instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso
>
> Art. 22. Compete privativamente à União legislar sobre:
> (...)
> IV - águas, energia, informática, telecomunicações e radiodifusão;
> (...)
> Parágrafo único. Lei complementar poderá autorizar os Estados a legislar sobre questões específicas das matérias relacionadas neste artigo.
>
> Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:
> (...)
> XI - registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios;
> (...)
> Parágrafo único. Leis complementares fixarão normas para a cooperação entre a União e os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, tendo em vista o equilíbrio do desenvolvimento e do bem-estar em âmbito nacional.
>
> Art. 26. Incluem-se entre os **bens dos Estados**:
> I - **as águas superficiais ou subterrâneas**, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União;

> Art. 176. As jazidas, em lavra ou não, e demais recursos minerais e os potenciais de energia hidráulica constituem propriedade distinta da do solo, para efeito de exploração ou aproveitamento, e pertencem à União, garantida ao concessionário a propriedade do produto da lavra.
> § 1º A pesquisa e a lavra de recursos minerais e o aproveitamento dos potenciais a que se refere o "caput" deste artigo somente poderão ser efetuados mediante autorização ou concessão da União, no interesse nacional, por brasileiros ou empresa constituída sob as leis brasileiras e que tenha sua sede e administração no País, na forma da lei, que estabelecerá as condições específicas quando essas atividades se desenvolverem em faixa de fronteira ou terras indígenas.

A primeira lei, no Brasil, sobre recursos hídricos foi o Código de Águas (Decreto n. 24.643 de 10/07/1934), surgindo como suporte à utilização da água no desenvolvimento energético, porém com uma significativa preocupação com a saúde pública, fauna e flora, além de apresentar uma abordagem inicial sobre gerenciamento de bacias hidrográficas. Senão vejamos:

> Art. 71. Os donos ou possuidores de prédios atravessados ou banhado pelas correntes, podem usar delas em proveito dos mesmos prédios, e com aplicação tanto para a agricultura como para a indústria, contanto que do refluxo das mesmas águas não resulte prejuízo aos prédios que ficam superiormente situado, e que inferiormente não se altere o ponto de saída das águas remanescentes, nem se infrinja o disposto na última parte do parágrafo único do art. 69.
> (...)
> § 3º Terá sempre preferência sobre quaisquer outros, o uso das águas para as primeiras necessidades da vida.
>
> Art. 96. O dono de qualquer terreno poderá apropriar-se por meio de poços, galerias, etc., das águas que existam debaixo da superfície de seu prédio contanto que não prejudique aproveitamentos existentes nem derive ou desvie de seu curso natural águas públicas dominicais, públicas de uso comum ou particulares.
>
> Art. 97. Não poderá o dono do prédio abrir poço junto ao prédio do vizinho, sem guardar as distâncias necessárias ou tomar as precisas precauções para que ele não sofra prejuízo.
>
> Art. 98. São expressamente proibidas construções capazes de poluir ou inutilizar para o uso ordinário a água do poço ou nascente alheia, a elas preexistentes.

A Lei de Política Nacional do Meio Ambiente também deu sua contribuição para a gestão de recursos hídricos, destacando a racionalização do uso do solo, subsolo, água e ar, exaltando a proteção da água, com níveis adequados de qualidade e uso racional, além de prescrever a possibilidade de indenização por poluição dos recursos naturais, dentre eles a água. *In verbis*:

> Art 2º - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:

> (...)
> II - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;
>
> Art 4º - A Política Nacional do Meio Ambiente visará:
> (...)
> VII - à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

A lei que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos apresentou alguns fundamentos importantes, tratando, inclusive, da cobrança e da outorga do uso dos direitos hídricos, com o intuito de evitar o desperdício:

> Art. 1º A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:
> I - a água é um bem de domínio público;
> II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
> III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
> IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
> V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
> VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.
>
> Art. 5º São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos:
> I - os Planos de Recursos Hídricos;
> II - o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;
> III - a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;
> IV - a cobrança pelo uso de recursos hídricos;
> V - a compensação a municípios;
> VI - o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

Ressalte-se, ainda, que algumas Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) tiveram a preocupação de estabelecer diretrizes ambientais para o enquadramento de águas subterrâneas, dentre elas a Resolução n. 303/2002 e a Resolução n. 396/2008.

O quadro geral de normatização das águas subterrâneas encontra-se incipiente diante da premente necessidade de se fiscalizar a captação e o uso deste bem essencial. A legislação brasileira avançou, ao longo de décadas, na gestão deste recurso hídrico, estabelecendo bases institucionais fundamentais. No entanto, há muito o que conquistar para alcançarmos um patamar equilibrado de uso racional desta fonte de vida.

À vista da maioria da população, as águas subterrâneas são consideradas bens invisíveis e infinitos. Isto posto, se faz imprescindível uma legislação eficaz, que proporcione uma intensa

fiscalização no uso consciente deste recurso hídrico e a implementação de uma política de educação ambiental para conscientizar a população, antes que tenhamos comprometido todo o nosso manancial de águas subterrâneas.

CONTAMINANTES EMERGENTES

Como já dito anteriormente, a água é hoje reconhecida como um dos bens naturais mais importantes do planeta. A preocupação com o uso, destino e principalmente estado de degradação tem mobilizado pessoas de todas as áreas quanto a sua preservação. Por se tratar de um recurso vital, é evidente a preocupação com a qualidade, principalmente no tangente à água de consumo humano.

Já se sabe da importância da água como recurso vital, e com isso a preocupação com sua qualidade. No que se refere à contaminação, além das substâncias mais comuns, estudos recentes evidenciam a presença de poluentes encontrados em baixíssimas concentrações, mas que demonstraram trazer grandes malefícios à população humana e animal. Chamados de contaminantes emergentes, estas substâncias têm interferido no sistema endócrino, ocasionando em alguns casos, a infertilidade masculina e câncer de mama em mulheres.

Contaminantes ou poluentes emergentes são substâncias potencialmente tóxicas das quais os efeitos ou a presença causam diversos danos no meio ambiente. Podem ser definidos também como um grupo especial de substâncias com características peculiares devido ao seu crescente nível de utilização pela sociedade e pelo seu real potencial de contaminação, pois não precisam persistir no meio ambiente para causar efeitos negativos.

O termo contaminante emergente também se pode referir a compostos recentemente introduzidos no meio ambiente (por exemplo, medicamentos aprovados recentemente pelas autoridades competentes e que devido ao seu uso começam a entrar no ambiente) ou a compostos que se encontram presentes no meio ambiente há algum tempo, mas cuja presença só recentemente tem sido detectada. O termo "emergente" pode também englobar um poluente convencional já legislado, mas que devido a novos dados referentes à sua ocorrência, destino ou efeitos adversos, tornou-se de novo foco de atenção.

Os poluentes emergentes são de diversas classes de compostos com amplas aplicações, como os fármacos (antibióticos, anti-inflamatórios, analgésicos e reguladores lipídicos); produtos de beleza (bronzeadores, antissépticos, repelentes de insetos e fragrâncias); produtos químicos

industriais (plastificantes, preservantes de madeira, produtos de limpeza, anticorrosivos e aditivos de gasolina); hormônios e esteróides; pesticidas. Muitos compostos ainda não são considerados problemáticos na atualidade pelo desconhecimento de seus efeitos fisiológicos no ambiente e nos humanos, isso porque o desenvolvimento e evolução de compostos bioativos ocorrem de forma rápida, sendo que em muitos casos os mecanismos de ação são novos para os sistemas biológicos.

ANÁLISE DE CASOS CONCRETOS

O mundo atual está cada vez mais dependente do petróleo e de seus derivados para a manutenção de sua atividade industrial. Durante a exploração, o refino, o transporte e as operações de armazenamento do petróleo e/ou de seus derivados podem vir a ocorrer derramamentos acidentais ocasionando a contaminação de solos, rios, etc. Tais ocorrências vêm motivando, principalmente, a realização de pesquisas relacionadas com a remediação de sítios contaminados

O que se tem notado, nas duas últimas décadas, é que a poluição causada por petróleo e seus derivados tem sido um dos principais problemas ao meio ambiente. Quando ocorre o derramamento de gasolina em solos, por exemplo, uma das principais preocupações é a contaminação das águas subterrâneas, que também podem contaminar, especialmente, os aquíferos que são usados como fontes de abastecimento de água para o consumo humano.

Os frequentes derramamentos de petróleo e seus derivados registrados em solos brasileiros vêm motivando o desenvolvimento de novas técnicas que visam, principalmente, a descontaminação dessas matrizes. Diante disso, diversas técnicas, físicas, químicas e biológicas, vêm sendo desenvolvidas para a remoção ou a degradação *in-situ* ou *ex-situ* de petróleo derramado e para a redução de seus efeitos sobre o ecossistema, especialmente os tóxicos. Dentre as técnicas desenvolvidas, a "biorremediação" vem se destacando como uma alternativa viável e promissora para o tratamento de solos contaminados por petróleo e seus derivados. De modo geral, a biorremediação baseia-se na degradação bioquímica dos contaminantes por meio da atividade de microorganismos presentes ou adicionados no local de contaminação.

No grupo dos contaminantes emergentes tem sido dada especial atenção aos fármacos, os quais são permanentemente libertados para o meio ambiente, tendo sido desenvolvidos vários estudos do seu impacto ambiental em nível mundial.

Os estudos realizados até à data têm identificado, em diferentes matrizes, nomeadamente, águas residuais, águas superficiais e subterrâneas destinadas à produção de água para consumo o

humano, sedimentos e biota, vários fármacos de diferentes classes terapêuticas, incluindo analgésicos, anti-inflamatórios, antibióticos, antidepressores, antiepilépticos, bloqueadores beta, reguladores lipídicos, meios de contraste radiológico, contraceptivos orais, broncodilatadores, citotóxicos e medicamentos para uso veterinário.

A presença destes contaminantes no meio ambiente pode representar um risco para os ecossistemas e direta ou indiretamente para o Homem, porque, contrariamente à maioria dos poluentes, eles foram concebidos para terem uma ação específica no corpo humano e atuarem em concentrações muito baixas.

A curto e a médio prazo poderão vir a ser tomadas medidas legislativas relativas aos limites de descarga de medicamentos no meio ambiente por parte da indústria, agropecuária e hospitais e desenvolver uma política de sensibilização do cidadão para a eliminação correta dos medicamentos excedentes e/ou fora de prazo.

Alguns impactos ambientais relacionados a águas subterrâneas podem ser provenientes de cemitérios, considerando que na construção da maioria destas necrópoles não são levados em conta estudos geológicos e hidrogeológicos. Desta forma, estas instalações podem representar alto risco de contaminação durante a decomposição dos corpos. A localização dos cemitérios ocorre, preferencialmente, em áreas afastadas do centro urbano, porém hoje é possível encontrar cemitérios totalmente integrados à malha urbana.

Como principal causa de poluição nos cemitérios, durante a decomposição dos cadáveres, é liberado um líquido denominado necrochorume. Esta é uma solução aquosa rica em sais minerais e substâncias orgânicas degradáveis, de tonalidade castanho-acinzentada, viscosa, de cheiro forte e com grau variado de patogenicidade. Sua constituição é de 60% de água, 30% de sais minerais e 10% de substâncias orgânicas, duas delas altamente tóxicas, cadaverina e putrescina, que produzem como resíduo final de seus processos de composição o íon amônio e também pode conter microrganismos patogênicos.

Dentre as diversas fontes de contaminação das águas subterrâneas por necrópoles, as principais são as sepulturas com menos de um ano e localizadas nas cotas mais baixas, próximas ao nível freático, em torno de 4 metros. Levando a um grande consumo de oxigênio, provocam um acréscimo na quantidade de sais minerais, aumentado a condutividade elétrica da água, levando a um aumento da concentração dos íons como bicarbonato, cloreto, sódio e cálcio e dos metais ferro, alumínio, chumbo e zinco.

Sabendo-se da importância da água para as sociedades humanas, como recurso hídrico, os aquíferos têm despertado alto grau de interesse ambiental para sua preservação, portanto, tem surgido a necessidade de monitoramento das águas subterrâneas que até pouco tempo a preocupação era apenas com as águas superficiais.

PREVISÃO LEGISLATIVA

Há uma preocupação mundial, a qual foi oficialmente reconhecida pela OMS e pelo Programa das Nações Unidas para o Ambiente - UNEP. A Comunidade Europeia, os Estados Unidos, o Canadá e o Japão têm buscado aprimorar as legislações, mas ainda não há padrões para estas substâncias. Mesmo porque são tantas que seria impossível legislá-las individualmente.

Os contaminantes emergentes são contaminantes não regulamentados, que se podem tornar candidatos para futuras regulamentações, dependendo dos resultados dos estudos sobre a sua toxicidade e/ou efeito nefasto sobre o meio ambiente e na saúde humana e animal e de dados de monitorização relativos à sua ocorrência no meio ambiente. Este grupo de compostos é essencialmente constituído por substâncias utilizadas no dia a dia, sendo que para a maioria ainda não se possui dados ecotoxicológicos que permitam prever os seus efeitos na saúde humana e animal.

Contudo há medidas para que os contaminantes emergentes sejam menos presentes nos mananciais como o uso consciente dos produtos que os contêm e o descarte de forma correta que deveria se dar através de coletores disponibilizados pelas empresas que os fabricam.

Desta forma, apesar de ser impossível de avaliar a sua real magnitude, o crescente emprego destes compostos representa um risco ambiental concreto, principalmente pela incapacidade da comunidade científica em acompanhar a velocidade com que a indústria sintetiza e utiliza novos compostos. O fato de ocorrerem na forma de uma mistura complexa no ambiente, torna a sua avaliação ainda mais delicada e complexa.

Além disso, devemos exigir leis para que as substâncias emergentes sejam cada vez mais parâmetros a serem analisados na qualidade da água, pois sendo assim limitamos a uma quantidade permitida para que tal substância seja lançada em corpo d’água, diminuindo os seus impactos socioambientais.

CONCLUSÃO

A água é hoje reconhecida como um dos bens naturais mais importantes do planeta. A preocupação com o uso, destino e principalmente estado de degradação tem mobilizado pessoas de todas as áreas quanto a sua preservação. Por se tratar de um recurso vital é evidente a preocupação com a qualidade, principalmente no tangente à água de consumo humano.

Tanto a água superficial como a água subterrânea são um bem público de essencial valor à vida dos seres vivos, que merece ter regulamentado seu uso e captação, com vistas à preservação da sua qualidade e quantidade, para as presentes e as futuras gerações.

A incipiente legislação protetora do manancial subterrâneo e a ausência de políticas públicas de conscientização do uso racional destes recursos hídricos têm levado à contaminação do solo, subsolo e consequentemente do manancial subterrâneo.

Os compostos ditos emergentes são compostos orgânicos sintéticos que estão contidos nos bens de consumo da vida moderna. Estes compostos representam um risco concreto à saúde dos ecossistemas, considerando a sua diversidade e a imensa carência no entendimento das suas fontes, comportamento, distribuição, níveis e efeitos ambientais.

Essa é a razão pela qual se busca uma melhor regulamentação para que o impacto ambiental causado pelos poluentes emergentes nas águas subterrâneas tenham um tratamento preventivo mais eficaz e, assim, veremos um meio ambiente mais protegido e equilibrado, além de uma menos afetação à saúde humana.

REFERÊNCIAS

AMBIENTE BRASIL. Disponível em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/aguas_subterraneas.html>. Acesso em: 13 jul 2015.

BRASIL, Código de Águas (1934).

_____, Constituição da República Federativa do Brasil (1988).

_____, Política Nacional do Meio Ambiente (1981).

_____, (1997). Política Nacional de Recursos Hídricos, Diário Oficial da União DOU de 09 de janeiro de 1997, Seção 1, Brasília DF, p. 470-474.

_____, Ministério do Meio Ambiente. CONAMA (2002).

_____, Ministério do Meio Ambiente. CONAMA (2008).

DE CARLI, Ana Alice. *O Direito Fundamental ao Acesso à Água Potável e o Dever Fundamental de sua utilização Sustentável*. Hiléia, Revista de Direito Ambiental da Amazônia. UEA Edições. Ano 10, n. 18, 2012.

FREIRE, Laudelino. *Grande e novíssimo dicionário da língua portuguesa*, com a colaboração técnica de J.L. de Campos. Rio de Janeiro: A noite, 1940, v.I.

FRANCISCO, Wagner de Cerqueira e. Disponível em: <http://www.brasilescola.com/brasil/aquifero-guarani.htm>. Acesso em: 13 jul 2015.

HAGER, Francis Priscilla; D'ALMEIDA, Marcelo Lopes. *Legislação Aplicada às Águas Subterrâneas*. Disponível em: <file:///C:/Users/Juliana/Downloads/23747-86124-1-PB.pdf>. Acesso em: 13 jul 2015.

NASCENTES, Antenor, *Dicionário Ilustrado da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro. Bloch Editores, 1976, v.I.

ORSI, Carlos. Água de 20 capitais tem "contaminantes emergentes". Disponível em: (*http://www.unicamp.br/unicamp/ju/576/agua-de-20-capitais-tem-contaminantes-emergentes*). Acesso em 29 de setembro de 2013.

PENA, Rodolfo Alves. Disponível em: <http://www.brasilescola.com/brasil/aquifero-alter-chao.htm>. Acesso em: 13 jul 2015.

PIGNATI, W. e Dores, E.F. da UFMT; Moreira J. C. e Peres, F. da FIOCRUZ. Resumo executivo dos impactos dos agrotóxicos na saúde e no ambiente nos municípios do "interior" de Mato Grosso, Brasil. 2013.

PONTES, Cristine, Hortência Coutinho; LASTORIA, Giancarlo; PEREIRA, Jaildo Santos. *Panorama Atual da Legislação Brasileira com Referência à Gestão da Água Subterrânea*. Disponível em: <http://www.abrh.org.br/sgcv3/UserFiles/Sumarios/4b2bc5edddecead9e790716a16f7d34d_3fe975e1e071cb299eb778f891a45b85.pdf>. Acesso em: 13 jul 2015.

REBOUÇAS, Aldo da C. *Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Sustentação*. São Paulo. Escrituras, 1999.

SHIVA, Vandana, *Guerras por água: privatização, poluição e lucro*. São Paulo. Radical Livros, 2006.