



PUC-SP

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

COGEAE

ESPECIALIZAÇÃO EM DIREITO AMBIENTAL E GESTÃO ESTRATÉGICA DA
SUSTENTABILIDADE

**POLUIÇÃO HÍDRICA: A AMEAÇA DOS INTERFERENTES ENDÓCRINOS À
SAÚDE AMBIENTAL**

VANESSA BARBOSA DOS REIS OLIVEIRA

São Paulo – SP 2015

SÃO PAULO

2015

PONTÍFICA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

**POLUIÇÃO HÍDRICA: A AMEAÇA DOS INTERFERENTES ENDÓCRINOS À SAÚDE
AMBIENTAL**

Vanessa Barbosa dos Reis Oliveira

Trabalho de conclusão de curso de pós-graduação de Direito Ambiental e Gestão Estratégica da Sustentabilidade da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - COGEAE, como pré-requisito para a obtenção do título de especialista em Direito Ambiental e Gestão Estratégica da Sustentabilidade, sob a orientação da Profa. Doutora Consuelo Yatsuda Moromizato Yoshida.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	04
2	POLUENTES EMERGENTES E OS PERTUBADORES ENDÓCRINOS NO MEIO AMBIENTE: AMEAÇAS NA NOSSA ÁGUA	07
3	CARÊNCIA DE INSTRUMENTOS DE REGULAÇÃO E CONTROLE: NECESSIDADE DE EXPANSÃO DO SANEAMENTO E INSERÇÃO DE CONTROLE ESPECÍFICO	22
4	INFORMAÇÃO E PUBLICIDADE PARA PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL NA GOVERNANÇA E VIGILÂNCIA SANITÁRIA	34
5	CONCLUSÕES	44
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho discorrerá sobre a ameaça crescente dos chamados poluentes emergentes, compostos químicos sintéticos ou naturais frutos do moderno padrão de produção e consumo, que se acumulam na natureza, contaminando o meio ambiente a afetando a saúde humana e animal. O que torna desafiador o estudo do tema é o fato dessas substâncias estarem por todos os lados, sendo encontradas em artigos comuns do dia a dia, ao passo que sua regulação ainda é praticamente inexistente.

O projeto abordará especificamente os poluentes emergentes conhecidos como interferentes endócrinos ou ainda disruptores endócrinos e desreguladores endócrinos. Tratam-se de substâncias que imitam o funcionamento dos hormônios e, por isso, são capazes de interferir no correto funcionamento do sistema endócrino, comprometendo, assim, a regulação e o controle de algumas funções do organismo. Estas substâncias estão presentes em uma variedade de artigos do dia a dia: produtos de cuidado pessoal, limpeza doméstica, fármacos variados (desde pílulas anticoncepcionais e analgésicos até os tarja-preta, como antidepressivos), produtos de uso veterinário, químicos industriais, inseticidas e uma série de outros produtos. Esses compostos vieram à tona com o crescimento da indústria química sintética a partir da segunda metade do século XX. A cada ano, mais de mil novos compostos são colocados no mercado, sem que sejam testados quanto ao potencial de interferir no sistema endócrino dos seres vivos. Misturados, eles formam um coquetel tóxico que se espalha no meio ambiente e usa a água como principal meio de transporte. Seus efeitos na saúde do meio ambiente, nos animais e, por extensão, dos seres humanos, preocupam e demandam ações enérgicas para responder ao desafio.

A literatura científica faz referências a uma série de problemas associados à exposição a tais substâncias. A lista inclui má formação gênica, desenvolvimento de características fisiológicas do sexo oposto, surgimento de cânceres (tireoides, mama, ovários, próstata, testículos), entre outros. Conforme pesquisas científicas, essas substâncias tendem a se acumular no tecido

gordo dos seres vivos, e já foram detectadas no leite materno e no sangue, sendo relacionadas à problemas de fertilidade e a problemas cancerígenos.

Esclarecidas as origens e o comportamento dessas substâncias no meio ambiente e seus potenciais efeitos à saúde dos animais e dos seres humanos, o trabalho discutirá a carência de instrumentos de regulação e controle apropriados acerca do tema. Apesar das normas brasileiras regularem a presença de alguns contaminantes na água, estes limites não são estabelecidos tendo em vista o potencial de interferência endócrina dos compostos nos organismos, mas outros riscos, como a possibilidade de causar câncer ou ser tóxico. Por não terem regulação apropriada, essas micropartículas sintéticas expelidas em doses cavalares na natureza passam praticamente incólumes pelos atuais sistemas de tratamento de esgoto e água.

No campo científico, contudo, o país possui vasta produção de conhecimento, que formam um conjunto de alertas confiáveis para os perigos que esses poluentes representam. Veremos que as mudanças na legislação simplesmente não seguem o ritmo da ascensão do problema. É um desafio global, é verdade. Mas alguns países, como os do bloco europeu, já delineiam valores específicos em lei para algumas dessas substâncias, enquanto nos Estados Unidos, municípios e entes federativos sustentam discussões acaloradas a respeito do tema. Sob a ótica do Princípio da Prevenção e do Princípio da Precaução, diante dos altos custos e tecnologia ainda limitada para a remoção desses poluentes e considerando os níveis deficitários do saneamento básico no Brasil, será abordada a criação de padrões de qualidade que estabeleçam limites a determinados desreguladores endócrinos já amplamente estudados e ainda será proposta o endurecimento da lei em relação à utilização dessas substâncias, incluindo até mesmo sua vedação e banimento, seguindo tendência mundial.

Para a poluição hídrica já existente provocada pelos poluentes emergentes com potencial de interferência endócrina, será defendida a necessidade de universalização do saneamento básico (a fim de se reduzir a carga poluidora no meio ambiente) além da inserção na legislação existente sobre saneamento e recursos hídricos de mecanismos de controle específicos que atendam à exigência do Princípio da Informação. Em pleno século XXI, metade da população brasileira sequer tem coleta de

esgoto. Sem uma rede adequada, os poluentes emergentes e uma série de outros contaminantes são despejados com os resíduos in natura no meio ambiente, comprometendo a qualidade de nossos recursos hídricos e a disponibilidade de água limpa e segura. Garantir saneamento básico, portanto, é um passo importante para melhorar a qualidade da água servida à população, bem como mitigar o impacto dos poluentes emergentes.

Sob a ótica do Princípio da Informação, esta obra abarcará a necessidade de criação de indicadores específicos que denunciem a presença dessas substâncias na água servida à população. Somente a partir da informação e publicidade sobre o problema é possível garantir a participação cidadã na gestão da água, essencial para a efetivação do direito ao equilíbrio ecológico e à sadia qualidade de vida. Nossa Carta Marga consagra o direito a um meio ambiente saudável como um direito fundamental do homem, uma vez que é essencial à sadia qualidade de vida. E vai além, impondo à coletividade o dever de zelar por este bem e o direito de participar dos processos decisórios do meio ambiente para mantê-lo ecologicamente equilibrado. Como forjar cidadãos mais conscientes a respeito de seus hábitos de consumo? E como estimular a ação participativa da população na governança da água, criando-se, assim, uma espécie de vigilância sanitária popular? São questões pertinentes, tendo em vista a escalada dos problemas ambientais e que vão ao encontro do Estado democrático.

A essas razões para a escolha do tema, somam-se o interesse pela interdisciplinaridade e complexidade do assunto, que requer conhecimentos básicos em Direito Ambiental, estudos de Saúde Pública e Saneamento, Ecologia, Gestão de Recursos Hídricos e também de Comunicação Social, sendo esta última a área de formação da autora. Grande parte das informações que embasam este trabalho advém de referências bibliográficas, principalmente de artigos científicos e trabalhos acadêmicos; parte vem de entrevistas feitas pela própria autora junto a entidades públicas e privadas, além de contatos com pesquisadores e cientistas que se dedicam ao tema, e outra parte vem de experiências profissionais e acadêmicas da autora.

1. POLUENTES EMERGENTES E OS PERTUBADORES ENDÓCRINOS NO MEIO AMBIENTE: AMEAÇAS NA NOSSA ÁGUA

"O ser humano, por mais que finja o contrário, é parte da natureza. Será que ele conseguirá escapar de uma poluição que agora está tão amplamente disseminada pelo mundo?"¹, indagou a bióloga e naturalista americana Rachel Carson em sua obra máxima *Primavera Silenciosa*, que deflagraria, da década de 1960 em diante, uma revolução nos movimentos ambientalistas mundiais. Se a ampla contaminação do meio ambiente é um fato da vida moderna, naquele tempo, o alvoz da poluição citada por Carson atendia pelo nome de DDT (sigla de *diclorodifeniltricloroetano*). O inseticida surgido nos anos pós-Segunda Guerra Mundial foi saudado como um verdadeiro milagre moderno, rendendo ao seu descobridor, o cientista Paul Muller, o Prêmio Nobel de Química.

Cidades inteiras em vários países do mundo, incluindo o Brasil², foram pulverizadas para conter a expansão de epidemias de malária e tifo, Parques Nacionais foram protegidos contra insetos vorazes e até mesmo as donas de casa tinham acesso a versões domésticas do pesticida para eliminar insetos em segundos. A nocividade do pesticida DDT, porém, não se restringia aos mosquitos vetores de doenças ou a pragas do campo apenas. Seus efeitos tóxicos poderosos atingiam toda forma de vida, principalmente pássaros e predadores naturais das pestes. Pulverizado indiscriminadamente no ambiente, sobretudo em plantações agrícolas, o produto contaminava solo, ar e água. Demorou-se um tempo para o lado obscuro do produto vir à tona e, mesmo, após publicar o seu livro, Rachel Carson, teve de enfrentar críticas implacáveis que rotulavam seu intenso trabalho de pesquisa como algo apocalíptico e tendencioso, em movimento semelhante ao que, muitas vezes, ocorre ainda hoje,

¹ (CARSON; RACHEL, 1962, p.163).

² Dado o baixo preço e alta eficiência, o DDT caiu nas graças de vários países: a malária foi erradicada na Itália, Portugal e Espanha. E por aqui, em 1950, o então presidente Eurico Gaspar Dutra se gabou de ter erradicado a dengue com aplicações do produto.

sempre que os cientistas divulgam suas previsões sobre o aquecimento global e as mudanças climáticas.

O DDT e outros venenos encontravam na água seu principal meio de transporte, o que representava risco sem precedentes para a população e todos os animais expostos aos recursos hídricos e ao ambiente contaminado. Pior, por ser a água um solvente universal, tais poluentes tinham passe livre na natureza, facilmente migrando de um lugar para outro. Conforme alertou Carson, a fabricação dessas substâncias químicas totalmente estranhas à natureza tornou complexo o processo de purificação da água e aumentou os perigos para quem consumia dela (CARSON; RACHEL, 1962).

Não é possível acrescentar pesticidas à água em lugar algum sem ameaçar a pureza da água em todos os outros lugares. Raramente ou nunca a natureza funciona em compartimentos fechados e separados, e com certeza não é assim que ela age ao distribuir o suprimento de água na terra. (CARSON, 1962, p. 49)

Partindo de uma série de evidências e pesquisas científicas coletadas ao longo de uma década, a bióloga americana expôs os perigos que o DDT, bem como outros pesticidas químicos, representavam para os animais e a própria saúde pública. Suas consequências, hoje suficientemente documentadas, incluíam a dizimação de populações de aves, defeitos congênitos e infertilidade, mal desenvolvimento de órgãos sexuais e processos de alteração de níveis hormonais, que provocavam a feminilização dos machos e a masculinização de fêmeas. Resíduos da substâncias chegaram a ser encontrados no leite materno e foram associados ao desenvolvimento de câncer. Pior, também descobriu-se que tais efeitos danosos para o meio ambiente e a saúde humana poderiam perdurar por décadas, afetando mais de uma geração.

Uma década após o lançamento do livro *Primavera Silenciosa*, em 1972, os Estados Unidos baniram o DDT, pondo fim a três décadas de uso generalizado do inseticida. Em 2001, seu uso passou a ser controlado pela Convenção de Estocolmo sobre os Poluentes Orgânicos Persistentes (POP)³, tratado que define regras para substâncias

³ A Convenção foi adotada por 150 governos por ocasião da Conferência de Estocolmo de 22 e 23 de Maio de 2001. Entrou em vigor em 17 de maio de 2004. A Convenção de Estocolmo abrangia, inicialmente, 12 POPs prioritários que ficaram conhecidos como os The "Dirty Dozen"): a aldrina, o clordano, o diclorodifeniltricloroetano (DDT), a diieldrina, a endrina, o heptacloro, o mirex, o toxafeno, os bifenilos policlorados (PCB), o hexaclorobenzeno, as dioxinas e os furanos.

químicas com características tóxicas difíceis de se decompor no ambiente. No Brasil, foi somente em 2009 que o DDT teve sua fabricação, importação, exportação, manutenção em estoque, comercialização e uso proibidos pela Lei nº. 11.936. Na esteira do endurecimento das legislações relativas a tais poluentes ao longo de quase meio século, a consciência ambiental aumentou por todas as partes e, com ela, também multiplicaram-se as preocupações sobre os potenciais efeitos que a produção massiva de milhares de novos produtos químicos reserva para o meio ambiente e a saúde humana.

Dentre todas as substâncias nascidas da indústria química moderna, o DDT é o exemplo mais famoso dos chamados disruptores endócrinos, compostos que têm se espalhado pelo planeta, através do ar, da água e do solo, com poder de afetar a forma como os seres vivos nascem e se desenvolvem, incluindo nós, humanos. Pelo fato de serem relativamente novos aos olhos da ciência e também por serem resistentes aos processos físicos e químicos de degradação no meio ambiente, eles fazem parte de um grupo crescente chamado de poluentes emergentes, cujos efeitos na saúde ambiental são ainda pouco conhecidos. Por este motivo, essas substâncias não são amplamente incluídas em programas de monitoramento público, tampouco estão submetidas à legislações apropriadas que protejam o meio ambiente e os seres humanos de seus efeitos

potenciais.

Não existe, ainda, uma definição internacionalmente aceita sobre tais substâncias. Partindo de uma definição ampla, dada pela agência norte-americana USGS (sigla em inglês para United States Geological Survey), os "poluentes ou contaminantes emergentes" podem ser definidos como "uma substância química, de ocorrência natural ou antrópica, ou qualquer micro-organismo que não é normalmente controlado no ambiente, mas que tem potencial para entrar no ambiente e causar efeitos adversos ecológicos e (ou) sobre a saúde humana, sendo estes efeitos conhecidos ou suspeitos."⁴ Outra definição corrente é proposta pelo Programa Internacional de Segurança Química (IPCS, 2002): "Um disruptor endócrino é uma substância exógena

⁴ USGS United States Geological Survey. Disponível em <<http://toxics.usgs.gov/regional/emc/index.html>>. Acesso em 5 de dezembro de 2014

ou mistura que altera a função (s) do sistema endócrino e , consequentemente, gera efeitos adversos na saúde de um organismo, sua descendência, ou (sub) populações".

Não se trata necessariamente de novos produtos químicos; eles podem ser substâncias que têm estado presentes no ambiente por um longo tempo, mas cuja presença e importância somente agora estão sendo reconhecidas. Além disso, os dados sobre estas substâncias são muitas vezes escassos e os métodos de detecção no ambiente natural podem ser inexistentes ou encontrar-se em estágio inicial de desenvolvimento. Algumas características, contudo, são repetidamente citadas pela literatura científica. O que os torna nocivos, por exemplo, é a capacidade que muitos têm de resistir aos processos naturais de decomposição. Eles se acumulam no meio ambiente e nos organismos, submetendo humanos e animais a uma contaminação em doses pequenas, porém de longa duração. É o que os cientistas chamam de bioacumulação. Mesmo aqueles poluentes que não apresentam tamanha persistência são igualmente perigosos, uma vez que estão constantemente sendo expelidos no ambiente.

Frutos da moderna sociedade de consumo, os poluentes emergentes são um desafio para todos os países e a comunidade científica. Afinal, eles estão impregnados em uma infinidade de produtos comuns do cotidiano. Junte aos artigos de cuidado pessoal, os produtos de limpeza para casa (detergentes, água sanitária, desinfetantes, sapôlio, sabão em pó, removedor etc.), os remédios e outros fármacos, desde pílulas anticoncepcionais e analgésicos até os tarja-preta (como antidepressivos, ansiolíticos e remédios para controle de déficit de atenção e hiperatividade), produtos de uso veterinário, químicos industriais, agrotóxicos, e teremos um coquetel tóxico que se espalha no meio ambiente usando a água como principal meio de transporte. Técnicas de remoção dessas substâncias existem, porém são muito caras e, por isso, raramente aplicadas em larga escala.

Disruptores endócrinos no meio ambiente

Na década de 1990, os pesquisadores Theo Colborn, Dianne Dumanoski e Pete Myers reuniram, pela primeira vez, todas as pesquisas, evidências e teorias que apontavam para a ameaça dos disruptores endócrinos no meio ambiente e saúde dos seres vivos. Após estudar profundamente cada pista, eles relacionaram os defeitos congênitos, anomalias sexuais e falhas na reprodução verificadas em populações

selvagens à mesma origem: os disruptores endócrinos. O resultado de anos de apuração e análises detalhadas foi o lançamento, em 1996, do livro *Nosso Futuro Roubado* (do título em inglês *Our Stolen Future*), que explicava de maneira acessível aos leitores a ameaça potencial dessas substâncias para a vida como um todo e sua relação com uma indústria em plena ascensão. De acordo com a publicação, entre 1940 e 1982, a produção de materiais sintéticos aumentou cerca de 350 vezes, e bilhões de quilos de produtos químicos sintéticos foram despejados no meio ambiente, expondo os seres humanos, animais selvagens e todo o sistema planetário a inúmeros compostos nunca antes encontrados aqui. O livro compila alguns exemplos⁵. Em 1952, cientistas observaram que águias carecas na Flórida, Estados Unidos, estavam perdendo instinto natural de acasalar-se, até descobrirem que cerca de 80% das aves eram estéreis. No final daquela década, grupos de lontras desapareceram dos rios da Inglaterra. Em meados dos anos 1960, visons fêmeas das granjas de criação do Lago Michigan (Grandes Lagos, EUA), não pariam ou perdiam suas crias pouco tempo depois. O problema era a presença de PCBs, apontado como um desregulador endócrino, nos peixes com que elas eram alimentadas, procedentes do Lago Michigan. Em 1970, se observou que 80% dos filhotes de gaivotas-argêntea (popularmente conhecida como gaivota-de-patas-amarelas) do Lago Ontário (Grandes Lagos, EUA) morriam antes de sair do ovo e apresentavam deformidades muito similares às observadas em frangos expostos à dioxinas em experimentos de laboratório. No final dos anos 1980, pesquisadores descobriram que somente 18% dos ovos de crocodilos do lago Apopka, na Flórida, eram viáveis e, ainda assim, metade das crias morriam antes dos dez primeiros dias de vida. Além disso, 60% dos crocodilos machos apresentavam pênis anormalmente pequenos. As fêmeas adolescentes, por sua vez, apresentavam deformação em seus ovários e o nível de estrogênio no sangue era o dobro do considerado normal. Detalhe: dez anos antes, um vazamento de uma fábrica de produtos químicos verteu praguicida organoclorado dicofol e DDT no lago. Na década de 90, na Inglaterra, foi observada a feminização de peixes que viviam na saída da descarga de estações de tratamento de água de um município. A causa foi relacionada à presença de uma substância química usada na degradação de detergentes e plásticos, os alquilfenóis, apontados como potenciais alteradores endócrinos.

⁵ T. Colborn, Dianne Dumanoski, e John Peterson Myers. “Our Stolen Future” (New York: Penguin Books, 1996).

Desde o início deste século, o intenso trabalho científico vem aumentando nossa compreensão acerca dos impactos dos disruptores endócrinos sobre a saúde humana e da vida selvagem. Em 2002, o Programa Internacional de Segurança Química (IPCS), um programa conjunto da Organização Mundial da Saúde (OMS), o Programa das Nações Unidas para o Ambiente (Pnuma) e da Organização Internacional do Trabalho (OIT), publicou um documento intitulado *Avaliação Global do Estado da Ciência dos disruptores endócrinos* (IPCS, 2002). Este trabalho concluiu que o conhecimento científico na época evidenciava que determinados efeitos observados em animais selvagens poderiam ser atribuídos às substâncias químicas que funcionam como químicos de desregulação endócrina (EDC, na sigla em inglês). Contudo, segundo o estudo, as evidências de uma relação causal eram fracas, na maioria dos casos, uma vez que a maior parte dos efeitos foram observados nas áreas onde a contaminação química era alta. O documento assinalou, ainda, que era preciso aprofundar os estudos sobre os efeitos endocrinológicos em seres humanos.

Dez anos depois, em 2012, o Pnuma apresentou uma atualização do IPCS. O novo documento⁶ fornece o status global do conhecimento científico sobre exposição e os efeitos dos disruptores endócrinos, e mostra que o risco de desregulação endócrina ameaça tanto os animais selvagens quanto os seres humanos. O estudo mostrou que os sistemas endócrinos são muito semelhantes em todos os vertebrados e que os efeitos endócrinos manifestam-se de forma independente das espécies. Efeitos revelados por animais selvagens ou em testes experimentais podem também ocorrer em seres humanos, se estes forem expostos a substâncias desreguladoras em concentrações que conduzam a alterações. Na prática, quando um desregulador endócrino contamina o ambiente, cada ser vivo presente no meio afetado vai concentrar essa substância sem seu organismo em um processo sucessivo e contínuo, o que acaba por expor toda a cadeia alimentar.

A saúde humana e dos animais depende da capacidade de reproduzir e desenvolver-se normalmente. E isso não é possível sem um sistema endócrino saudável. Grosso modo, o sistema hormonal ou endócrino pode ser entendido como um sistema de comunicações. Em organismos multicelulares, a comunicação entre as células é

⁶ State of the Science of Endocrine Disrupting Chemicals — 2012. Disponível em: <<http://www.who.int/ceh/publications/endocrine/en/>>. Acesso em: 10 de novembro de 2014.

essencial, sendo a coordenação e integração dessa informação produzida por estímulos químicos. Toda a atividade endócrina ocorre por meio da secreção de mensageiros químicos, os hormônios, que ativam as células alvo através da interação com receptores específicos. O sistema utilizado para o transporte desses mensageiros químicos para as células alvos é o circulatório, especificamente, o sangue. Os hormônios regulam muitas funções diferentes em graus diversos de complexidade: atuam como simples transmissores de informações; controlam sistemas complexos como o ciclo de menstrual; regulam o desenvolvimento das glândulas mamárias; mantém os níveis metabólicos normais; atuam no crescimento de tecidos; no metabolismo de carboidratos; no equilíbrio hídrico do corpo, na reprodução e no desenvolvimento embrionário. São os hormônios que orquestram o desenvolvimento do sistema nervoso e imunológico no embrião, e programam órgãos e tecidos como o fígado, o sangue, rins e os músculos, que trabalham de forma diferente em homens e mulheres. Para que todos estes sistemas se desenvolvam normalmente, é necessário que o embrião receba mensagens hormonais adequados no lugar e momento certos. Se alguma coisa perturba o estímulo químico neste período crítico de desenvolvimento, a prole pode sofrer grave consequências ao longo da vida.

A literatura científica reúne vastas evidências dos efeitos deletérios na saúde pela exposição a essas substâncias, que se acumulam principalmente no tecido adiposo dos seres vivos, na gordura. Os efeitos dos perturbadores endócrinos muitas vezes evidenciam-se no longo prazo, após anos de acumulação nos organismos, a partir de ingestões mínimas durante a vida. Seus efeitos na saúde incluem disfunções da tireoide, atrofia dos testículos, abortos, redução da função do sistema imunológico e aumento de doenças infecciosas, problemas comportamentais e neurológicos, deformidades no nascimento, diminuição da fertilidade, entre outros. Outros estudos indicam que a exposição a substâncias químicas hormonalmente ativas durante o período pré-natal ou na idade adulta aumenta a vulnerabilidade a certos tipos de câncer sensíveis aos hormônios, como tumores malignos de mama, próstata, ovários e útero. Nos últimos 30 anos, tem crescido a suspeita de que a presença de desreguladores endócrinos na água esteja associada a casos de infertilidade, especialmente em homens, e também à menstruação cada vez mais precoce nas mulheres, condições ainda sem explicação clara pela ciência. O estudo *State of the*

Science of Endocrine Disrupting Chemicals — 2012 relata que muitas doenças relacionadas a distúrbios endócrinos estão em ascensão no mundo:

- grandes proporções (até 40%) de homens jovens em alguns países têm baixa qualidade de sêmen, o que reduz a sua capacidade de ter filhos.
- a incidência de malformações genitais, tais como testículos não-descendentes (cryptorchidismo) e malformação peniana (hipospadia), em meninos tem aumentado ao longo do tempo ou estabilizado, desfavoravelmente, em taxas elevadas.
- a incidência de resultados adversos da gravidez, como o nascimento prematuro e baixo peso ao nascer, tem aumentado em muitos países.
- perturbações neurocomportamentais associadas com a tireoide afeta uma grande proporção de crianças em alguns países e aumentou ao longo das décadas passadas.
- as taxas globais de câncer relacionadas com o sistema endócrino (mama, endométrio, ovário , próstata , testículo e tireoide) têm aumentado ao longo dos últimos 40-50 anos.
- há uma tendência de início mais precoce de desenvolvimento de câncer de mama em mulheres jovens em todos os países onde esta tem sido estudada.
- A prevalência de obesidade e diabetes tipo 2 tem dramaticamente aumentado em todo o mundo nos últimos 40 anos. A Organização Mundial de Saúde estima que 1,5 bilhão de adultos em todo o mundo estão acima do peso ou obesos e que o número com diabetes tipo 2 aumentou de 153 milhões para 347 milhões entre 1980 e 2008.

Substâncias mais comuns com reconhecido potencial de perturbação endócrina

Perto de 800 produtos químicos são conhecidos ou suspeitos de interferir no sistema endócrino (IPCS, 2012). No entanto, apenas uma pequena fração destes produtos químicos têm sido investigados, em ensaios laboratoriais, para identificar seu potencial de perturbação endócrina nos organismos. A grande maioria dos produtos químicos em uso comercial no mundo, por tanto, não foi testada segundo estes parâmetros. Esta

falta de dados introduz uma incerteza significativa sobre a verdadeira extensão dos riscos destes produtos químicos para a saúde ambiental. Para piorar, além do catálogo de desreguladores endócrinos ser muito amplo, ele cresce a cada dia, e inclui desde produtos químicos sintetizados pelo homem à substâncias que são encontradas naturalmente no meio ambiente.

Estudo recente do Environmental Working Group⁷, entidade americana especializada em saúde ambiental, apontou venenos ocultos em artigos comuns do dia a dia.

Bisfenol A ou BPA: o BPA é um composto usado na fabricação de policarbonato, que é utilizado na produção da maioria dos plásticos rígidos e transparentes, e também na produção da resina epóxi, que faz parte do revestimento interno de latas que acondicionam bebidas e alimentos. Em 2011, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) decidiu proibir, no Brasil a venda de mamadeiras de plástico que tenham a substância. O BPA pode enganar o corpo e fazê-lo pensar que é hormônio real. Na literatura médica, tem sido associado à diversos tipos de câncer e problemas reprodutivos, além de obesidade, puberdade precoce e doenças cardíacas.

Dioxina: a dioxina é um subproduto de certos processos industriais, como produção de cloro, certas técnicas de branqueamento de papel e produção de pesticidas. Quase toda criatura viva já foi exposta às dioxinas. Essas substâncias, que se acumulam no corpo e na cadeia alimentar são poderosos agentes cancerígenos e podem afetar também os sistemas imunológico e reprodutivo.

Atrazina: pesquisadores descobriram que mesmo a exposição a baixos níveis do herbicida atrazina pode transformar rãs machos em fêmeas. A atrazina é amplamente utilizada na maioria das culturas de milho nos Estados Unidos e, consequentemente, é um contaminante de água potável. Essa substância tem sido associada a tumores da mama, à puberdade atrasada e inflamação da próstata em animais.

⁷ "Dirty Dozen" list of hormone-disrupting chemicals, Environmental Working Group (EWG). Disponível em: <<http://www.ewg.org/release/ewgs-dirty-dozen-list-hormone-disrupting-chemicals>>. Acesso em: 10 de dezembro de 2014

Ftalatos: todo os dias, milhões de células do nosso corpo morrem, e isso é perfeitamente saudável. Estudos têm mostrado, no entanto, que químicos chamados ftalatos também podem desencadear a "sinalização da morte" em células testiculares, fazendo-as morrer mais cedo do que deveriam. Outros estudos ligam os ftalatos a alterações hormonais, baixa contagem de esperma, espermatozoides menos móveis, defeitos congênitos no sistema reprodutor masculino, obesidade, diabetes e irregularidades da tireoide. Comumente usados para dar mais flexibilidade aos plásticos, os ftalatos podem ser encontrados por todos os lados – na cortina do box do chuveiro, em cabos elétricos, na cobertura do chassi do carro, nos plásticos das portas e também em esmaltes, em fragrâncias sintéticas de perfumes e até medicamentos. Raramente há a descrição literal "ftalato" nos rótulos dos produtos que consumimos. É mais comum encontrar nomes como: phthalates, dibutylphthalate (DBP), dimethylphthalate (DMP), diethylphthalate (DEP). Podem até aparecer os nomes em português também: butila, benzila, dibutila, diciclohexila, dietila, diisodecila, di-2-etilexila e dioctila. Eles são classificados pela Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC) como possivelmente carcinogênicos para humanos (grupo 2B). Ftalatos têm uso autorizado no Brasil como aditivos plastificantes para embalagens plásticas em contato com alimentos segundo limites especificados na Resolução da Anvisa RDC nº 105, de 19 de maio de 1999. Em brinquedos e artigos infantis, estes compostos não podem estar presentes em concentração superior a 0,1% sobre a massa do material acabado em brinquedos destinados a crianças menores de 3 anos, atendendo à Portaria 369 que o Inmetro publicou no final de 2007. Ainda estão em andamento dois projetos de lei que tratam da proibição do uso de ftalatos em aparelhos médicos, como cateteres, bolsas de sangue e bolsas de soro (Projeto de Lei 3221/12) e em produtos infantis (Projeto de Lei 3222/12).

Perclorato: o perclorato, um componente usado nas indústrias armamentícia e pirotécnica , também está presente em agrotóxicos que podem contaminar a produção de leite, segundo o Environmental Working Group. Quando absorvido pelo corpo, ele compete com o iodo e outros nutrientes. Ingerido em altas quantidades, ele pode alterar o equilíbrio hormonal da tireoide e afetar o desenvolvimento de fetos.

Chumbo: material químico chave para a criação de baterias de carro, o chumbo é frequentemente liberado no meio ambiente através de processos de reciclagem

informais, sem controle de segurança ambiental, e também pela atividade de mineração. As principais formas de contaminação se dão pela ingestão de alimentos ou água contaminados e por inalação de partículas de poeira da substância. Os efeitos da exposição ao chumbo são devastadores e incluem danos neurológicos, redução de QI, anemia, distúrbios nervosos, perda de controle muscular e, em graus elevados, até a morte.

Arsênico: em seu estado elementar, o arsênico (ou arsênio) é um material cinza sólido, frequentemente encontrado no meio ambiente combinado com outros elementos. Seus compostos geralmente formam um pó branco ou incolor que não tem cheiro ou sabor, o que dificulta identificação do tóxico em alimentos, na água ou na atmosfera. O arsênico é largamente empregado em processos de fundição de metais e na conservação de madeira. Ele pode interferir no funcionamento normal do sistema hormonal glicocorticoide, que regula como os nossos corpos processam açúcares e carboidratos. A exposição crônica ao excesso de arsênico na água potável tem sido fortemente associada com aumento do risco de vários tipos de câncer, diabetes, doenças cardíacas e problemas reprodutivos e de desenvolvimento em humanos. Estudo da Universidade de Faculdade de Medicina de Dartmouth, em Hanover, também encontrou indícios de que o arsênico pode perturbar a regulação gênica por meio do receptor do ácido retinoico. Simplificando: ele é capaz de interferir no processamento da sequência de DNA.

Mercúrio: usado em centenas de aplicações, da produção de gás cloro e soda cáustica à composição de amálgamas dentárias e baterias, o mercúrio assume sua forma mais ameaçadora à saúde humana durante o garimpo de ouro e pela queima de carvão, que libera a substância no ambiente. Neurotoxina potente, este metal pode causar danos irreversíveis ao cérebro. Entre os sintomas da contaminação estão dormência em braços e pernas, visão nebulosa, letargia e irritabilidade, problemas renais e intoxicações pulmonares, além de gerar mudanças nas concentrações hormonais e afetar o desenvolvimento fetal.

Produtos químicos perfluorados (PFCs): outro composto tóxico comumente utilizado em uma série de produtos do cotidiano é o PFC, sigla em inglês de produtos químicos perfluorados. Eles são considerados poluentes orgânicos persistentes (POPs),

resistindo às degradações no ambiente. A exposição ocorre através da nossa dieta, de alimentos embalados ou cozidos em materiais que contenham PFCs, e através da cadeia alimentar e poluição da água. Na indústria, os PFCs são usados para fabricar artigos como panelas não aderentes (de teflon), embalagens de pipoca para microondas, tecidos e tapetes tratados com o composto para ficarem impermeáveis à água, revestimentos de papel e de cosméticos. Seus efeitos potenciais na saúde incluem alterações na função da tireoide em homens e mulheres.

Pesticidas organofosforados: compostos organofosforados estão presentes em pesticidas comumente utilizados na produção de frutas e vegetais. Estudos associam seu uso à redução na produção de testosterona e na interrupção do processo eletroquímico que os nervos utilizam para se comunicar uns com os outros e também com os músculos.

Éteres de glicol: éteres de glicol são solventes comuns em tintas, produtos de limpeza, cosméticos e fluidos de freios. Segundo a pesquisa do Environmental Working Group, ratos expostos a esses produtos químicos durante experimentos apresentaram redução dos testículos e da produção de espermatozoides. A União Europeia diz que alguns destes produtos químicos podem prejudicar a fertilidade ou o feto.

Tolueno ou metil benzeno: esta substância caracteriza o que ficou popularmente conhecido no Brasil como cola de sapateiro, apesar de estar presente em outros tipos de colas, como as utilizadas na marcenaria. Ela também é usada como solvente, em pinturas, revestimentos, borrachas e resinas. A exposição materna ao tolueno tem sido associada a problemas de desenvolvimento cerebral e déficit de atenção na criança.

Bifenilos policlorados – PCBs: PCBs são considerados uns dos poluentes orgânicos com maior potencial de toxicidade no mundo. Durante muito tempo, eles foram usados na área industrial como estabilizante de diversas formulações de plásticos e borrachas especiais, principalmente PVC. Devido à resistência às altas temperaturas (aguenta até 600 graus Celsius), essas substâncias também foram largamente utilizadas como isolantes térmicos, para reduzir riscos de incêndios em transformadores e subestações elétricas. Estudo da Escola de Saúde Pública de Harvard e da Escola de Medicina Monte Sinai, em Nova York, alerta que esta família de produtos químicos tem sido

rotineiramente associada à função cognitiva reduzida na infância. Os PCBs podem entrar no corpo através de contato com a pele, por inalação de vapores ou por ingestão de alimentos (como peixes ou carnes) que contenham resíduos do composto. Em 1981, a Portaria Interministerial nº 19 proibiu a comercialização e o uso das PCBs em todo o território brasileiro. Por sua persistência no meio ambiente (ele não degrada naturalmente), ainda há registros de contaminação ambiental desde o litoral norte até a Região Sul do país. No estado de São Paulo, ocorrem em áreas contaminadas, notificadas pela Cetesb.

Éteres de difenila polibromados (PBDEs): os compostos conhecidos como polibromados éteres difenil (PBDEs) são amplamente utilizados como retardadores de chama, para proteger móveis, tapetes e roupas, entre outros artigos. Estudos na Europa e nos Estados Unidos sugerem que os PBDEs podem ser neurotóxicos e causar déficits de desenvolvimento neurológico em crianças com o aumento da exposição durante a gravidez. Análises da Agência de Proteção Ambiental Americana (EPA, na sigla em inglês) encontrou vestígios da substâncias no ar e poeira de casas escritórios, em alimentos de origem vegetal e animal e até no leite materno.

Tetracloroetileno ou percloroetileno: em Massachusetts, nos Estados Unidos, uma pesquisa com crianças que foram expostas no pré-natal ao percloroetileno em água potável mostrou tendência para deficiências na função neurológica e risco aumentado de problemas psiquiátricos. Líquido incolor e volátil à temperatura ambiente, ele é usado como desengraxante de peças metálicas, em processo de lavagem a seco na indústria têxtil, e produtos de limpeza e de borracha laminada. A Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) classifica o tetracloroetileno como provável cancerígeno humano (Grupo 2A).

Disruptores endócrinos na água

Assim como outros poluentes, os interferentes endócrinos possuem uma variedade de fontes, que podem ser divididas em dois grupos: pontuais e não pontuais (ou difusas). As fontes pontuais são caracterizadas por um ponto de entrada específica no meio ambiente, geralmente usando os recursos hídricos como meio de transporte.

Exemplos incluem a descarga de esgotos industriais e domésticos, enchentes, atividades mineradoras, entre outras atividades que gerem descarga direta na água. Já as fontes não pontuais são mais difíceis de serem detectadas, uma vez que não possuem ponto de entrada bem definido no meio ambiente. Exemplos incluem deposições atmosféricas e escoamentos superficiais provocados, principalmente, pela agricultura. (GHISELLI; JARDIM, 2007 apud BIRKETTe LESTER, 2003)

Misturados, tais poluentes emergentes formam um coquetel tóxico, que se espalha no meio ambiente e usa a água como via de transporte. Mesmo compostos minuciosamente investigados para uso humano reservam surpresas quando lançados no ambiente aquático. Remédios são exemplo. Se a bula traz informações sobre ingredientes, dosagem efeitos colaterais, riscos de interação com outros medicamentos e até cuidados de armazenamento, nada diz sobre os efeitos do descarte incorreto do fármaco, tampouco de eventuais efeitos na biodiversidade marinha.

Um estudo publicado em 2003 na prestigiada revista científica *Nature*⁸ trouxe pistas alarmantes. O artigo indicava que três espécies que vivem a jusante (no lado de baixo ou no sentido em que descem as águas de um rio) de uma estação de tratamento de água no estado norte-americano do Texas tinham acúmulo dos compostos ativos de dois antidepressivos populares nos Estados Unidos (Zoloft e Prozac) em seus cérebros, fígados e músculos. Dez anos depois, outra pesquisa publicada na *Nature*, em 2013, indicou que quando os peixes nadam em águas contaminadas com medicamentos antidepressivos, eles se tornam ansiosos, antissociais, agressivos e, por vezes, até mesmo homicidas. Segundo os cientistas, os resíduos de remédios antidepressivos podem alterar genes responsáveis pela construção do cérebro do peixe e mudar seu comportamento. A exposição à fluoxetina, princípio ativo do popular Prozac, analisado no estudo, teve um efeito peculiar em peixes do gênero masculino, de acordo com a pesquisa realizada por cientistas da Universidade de Wisconsin-Milwaukee, nos Estados Unidos. Na experiência de laboratório, quando expostos a pequenas doses dessa substâncias diluídas na água, os animais ignoravam as fêmeas

⁸ River Fish Accumulate Human Drugs: Anti-Depressant Ingredients Found in Animals Downstream of Sewage Plant Disponível em: <<http://www.nature.com/news/1998/031103/full/news031103-8.html>>. Acesso em: 2 de dezembro de 2014.

e, na hora da caça, levavam mais tempo para capturar a presa. Quando a dose foi aumentada (mas de forma compatível com níveis encontrados em algumas das águas residuais coletadas), os machos tornaram-se ainda mais agressivos, matando as fêmeas em alguns casos. Os antidepressivos são os medicamentos mais comumente prescritos nos Estados Unidos, a cada ano são cerca de 250 milhões de prescrições. E eles também são as drogas mais documentadas por contaminar cursos de água no país.

Em São Paulo, o diclofenaco seguido do ibuprofeno, dois analgésicos famosos, foram os compostos encontrados em maior concentração em uma análise na Represa Billings. Por mais de meio século, o reservatório – que possui a mesma capacidade de armazenamento de todo o Sistema Cantareira, diga-se de passagem – recebeu uma carga indiscriminada de esgotos domésticos e industriais de toda a Grande São Paulo. Os autores do artigo⁹ fazem questão de destacar que "tais compostos não são facilmente eliminados no tratamento convencional da água e, mesmo em pequenas concentrações, podem estar presentes diariamente na água consumida pela população". Mesmo hormônios sexuais naturais (como o estrógeno), e sintéticos (como esteroides) são potentes interferentes endócrinos e podem ser encontrados nos ambientes aquáticos em concentrações fisiológicas, ou seja, muito próximas das encontradas no organismo (GHISELLI, 2007). Eles são excretados pela urina e fezes dos seres vivos.

⁹ Artigo "Fármacos na Represa Billings", publicado na Revista Saúde e Ambiente, em dezembro de 2005.

2. CARÊNCIA DE INSTRUMENTOS DE REGULAÇÃO E CONTROLE — NECESSIDADE DE EXPANSÃO DO SANEAMENTO E INSERÇÃO DE COTROLE ESPECÍFICO

Por que substâncias como os perturbadores endócrinos ainda passam incólumes pelas nossas estações de tratamento? Um dos motivos é que as mudanças na legislação simplesmente não seguem o ritmo da ascensão do problema. Sob a ótica do Princípio da Prevenção e do Princípio da Precaução, diante dos altos custos e tecnologia ainda limitada para a remoção desses poluentes e considerando os níveis deficitários do saneamento básico no Brasil, será abordada a necessidade de criação de padrões de qualidade que estabeleçam limites aos desreguladores endócrinos já amplamente estudados e ainda será estudado a proposta de endurecimento das leis e até mesmo vedação do uso dessas substâncias, seguindo tendência mundial.

No Brasil, os padrões de qualidade da água para abastecimento público estão previstos na Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, que revogou a Portaria 518/2004. Neste instrumento legal, são estabelecidos os procedimentos e responsabilidade relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Há parâmetros para metais pesados, como mercúrio, chumbo e cobre, substâncias inorgânicas como cianeto e arsênio, e compostos orgânicos, e agrotóxicos como Atrazina, DDT, Endossulfan, Glifosato e Endrin.

Outro instrumento legal é a Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005, que classifica os corpos d'água superficiais em função de seus usos previstos — água doce, salina e salobra (e suas subclasses) — e também determina padrões para os efluentes. São definidos valores para diversas substâncias, algas e microorganismos, além de compostos presentes em agrotóxicos e solventes. A norma ressalta que o bem-estar humano, bem como o equilíbrio ecológico aquático, não devem ser afetados pela deterioração da qualidade das águas, e que o que o controle da poluição está diretamente relacionado com a proteção da saúde, garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado e a melhoria da qualidade de vida.

Considerando que somente entre 40 a 50 substâncias químicas estão incluídas nos parâmetros de potabilidade da água na maioria dos países e no Brasil, a presença de PEs na água, no solo e no ar representa uma importante fonte de contaminação da cadeia alimentar, não contemplada nas avaliações feitas pelos órgãos de controle de qualidade (FONTENELE et al, 2010 apud Gregório e Rohlf, 2013).

Como uma grande parte de poluentes emergentes, incluindo os disruptores endócrinos, não tem valores definidos em lei, eles passam invisíveis pelas estações de tratamento de água do país, o que gera uma falsa sensação de segurança. Conforme alertou o pesquisador William Waissmann, em seu artigo intitulado *Vigilância sanitária e desreguladores endócrinos* (do inglês "Health surveillance and endocrine disruptors"):

O fato das normas existentes não especificarem os efeitos hormonais adversos ou mesmo os indicadores analíticos seguros para os poluentes emergentes promove uma falsa sensação de proteção por parte das agências reguladoras. Adicionalmente, a falta de consenso entre essas organizações, aliada à carência de incentivos por parte da legislação brasileira para o aperfeiçoamento de pesquisas na área não favorece o conhecimento da toxicidades dessas substâncias pela população brasileira. É de suma importância e urgência a elaboração de políticas que estabeleçam padrões de qualidade aos perturbadores endócrinos, sem o qual não é possível mensurar o risco que essas substâncias representam à população. (Waissmann, 2002)

A Constituição Federal de 1988, no art. 225, define o meio ambiente ecologicamente equilibrado como direito de todos e lhe dá a natureza de bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo para as presentes e futuras gerações. Os incisos IV e V, do § 1º, deste mesmo artigo, incorporaram expressamente ao ordenamento jurídico o princípio da precaução:

§1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder Público: (...) IV – Exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade; V – Controlar a produção a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente; (...)

A Lei 9.605/98, a Lei dos Crimes Ambientais, diz, em seu artigo 54:

Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora: Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.

E, em seu § 3º: “Incorre nas mesmas penas previstas no parágrafo anterior quem deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução em caso de risco dano ambiental grave ou irreversível.”

A Declaração do Rio de Janeiro/92, em seu Princípio 15, determina que:

De modo a proteger o meio ambiente, o princípio da precaução deve ser amplamente observado pelos Estados de acordo com suas capacidades. Quando houver ameaça de danos sérios ou irreversíveis, a ausência de absoluta certeza científica não deve ser utilizada como razão para postergar medidas eficazes e economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental. Assim, é possível verificar que o princípio mencionado busca a identificação dos riscos e perigos eminentes para que seja evitada a destruição do meio ambiente, utilizando-se de uma política ambiental preventiva.

O princípio da precaução é importante pilar da política da União Europeia em matéria de produtos químicos. Atualmente, tramita no Parlamento Europeu, no âmbito da Comissão do Ambiente, da Saúde Pública e da Segurança Alimentar, uma proposta de resolução¹⁰ sobre a proteção da saúde pública contra os desreguladores endócrinos. O projeto objetiva reduzir a exposição da populações aos potenciais efeitos deletérios dessas substâncias e reforça a necessidade de aprimorar as investigações para melhorar o estado dos conhecimentos científicos sobre o efeito dos desreguladores endócrinos na saúde humana. A proposta destaca que o princípio da precaução se aplica num universo de incerteza científica, exigindo medidas que evitem ou reduzam efeitos potencialmente graves ou irreversíveis para a saúde humana e do meio ambiente. Com base neste princípio, o projeto considera que:

Devem ser tomadas medidas para proteger as pessoas e os animais sempre que se possa razoavelmente presumir que os desreguladores endócrinos produzem efeitos adversos; salienta, além disso, dado o potencial dos desreguladores endócrinos para terem efeitos nocivos ou irreversíveis, que a ausência de conhecimentos exatos, incluindo a prova definitiva de uma relação causal, não nos deve impedir de tomar medidas de proteção da saúde em consonância com o princípio da precaução, no respeito do princípio da

¹⁰ Proposta de resolução do Parlamento Europeu sobre a proteção da saúde pública contra os desreguladores endócrinos. (2012/2066(INI)). Disponível em: <<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=/EP//TEXT+REPORT+A7-2013-0027+0+DOC+XML+V0//PT>>. Acessado em: 16 de fevereiro de 2015.

proporcionalidade. (Proposta de resolução do Parlamento Europeu 2012/2066(INI))

A proposta defende a criação de padrões de monitoramento e requisitos de ensaio e de informação para as substâncias químicas colocadas no mercado, entre outros pontos, e exorta a Comissão a:

Propor um calendário concreto de aplicação dos futuros critérios e requisitos de ensaio modificados para os desreguladores endócrinos na legislação pertinente, incluindo a revisão das aprovações de substâncias ativas utilizadas em pesticidas e biocidas, e um roteiro contendo medidas e objetivos específicos para reduzir a exposição aos desreguladores endócrinos. (ibidem)

Um dos pontos de atenção do projeto volta-se para os grupos considerados mais vulneráveis à exposição dos desreguladores endócrinos, que inclui as mulheres, crianças e idosos:

Há medidas que podem ser adotadas rapidamente para aumentar a proteção dos grupos mais vulneráveis. O mais importante é restringir o uso dos desreguladores endócrinos em produtos destinados a grupos-alvo específicos, como os produtos para a higiene da pele, os produtos têxteis e os brinquedos para determinados fins. Também se podem impor requisitos de segurança mais rigorosos à construção e ao mobiliário de creches e escolas, bem como de outras instalações onde as crianças permanecem durante períodos prolongados. Mas como as crianças, os jovens e, em especial, as mulheres em idade fértil formam parte integrante e substancial da população, é necessário proteger toda a população. (ibidem)

2.1 União Europeia

A União Europeia tem dois regulamentos que incluem a questão da desregulação endócrina, mas estes dizem respeito apenas aos produtos de aplicação agrícola. O regulamento Biocidas (528/2012) proíbe substâncias que são consideradas como tendo propriedades de desregulação endócrina. Enquanto o Regulamento de Pesticidas (1107/2009) sinaliza que uma substância com princípio ativo de fitotoxicidade ou agente sinérgico só será aprovada se não apresentar propriedades perturbadoras do sistema endócrino que podem causar efeitos adversos em seres humanos, exceto se a exposição dos seres humanos for insignificante. O efeito prático destes regulamentos é que as substâncias químicas identificadas como desreguladores endócrinos serão proibidas.

Mas os esforços de criação de uma legislação comum que regule e restrinja o uso de substâncias com potencial de desregulação endócrina na União Europeia tem encontrado resistência de setores industriais, em especial, dos grandes produtores de

pesticidas agrícolas que estão entre os produtos com potencial de desregulação endócrina. Uma reportagem investigativa¹¹ do jornal britânico The Guardian, publicada em fevereiro de 2015, revelou que um artigo científico da União Europeia (UE), elaborado para ajudar no desenvolvimento de novos padrões obrigatórios de avaliação de risco de disruptores endócrinos, jamais veio à público por conta da pressão da indústria química e influência política, conforme revelaram ao jornal fontes da Comissão da UE. Segundo o *The Guardian*, o relatório alertava para a necessidade de banimento de 31 pesticidas.

Ainda segundo a reportagem, no lugar da identificar e banir compostos com efeitos hormonais, o atual roteiro da UE, apoiado pela indústria, agora favorece opções para medições baseadas na potência de interferência endócrina. Trata-se de definir limites, abaixo dos quais a exposição aos desreguladores endócrinos seria considerada segura, mesmo que não tenham sido realizados testes abrangentes para estudo de efeitos de longo prazo sobre os seres humanos. Tal abordagem é apoiada por indústrias e lobbies agrícolas, pelo Reino Unido e alguns ministérios alemães. Eles argumentam que os efeitos socioeconômicos da proibição de agrotóxicos e biocidas poderia ser ruinoso para comunidades agrícolas. Junto com as novas propostas de restrição, está em estudo um plano¹² para uma avaliação de impacto.

2.2 ESTADOS UNIDOS

A multiplicidade de químicos tóxicos é regulada nos EUA por várias leis, incluindo: Toxic Substances Control Act, the Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act, the Food, Drug and Cosmetic Act, the Clean Water Act, the Safe Drinking Water Act, and the Clean Air Act. Ao longo do tempo, o Congresso americano tem melhorado o

¹¹ Suppressed' EU report could have banned pesticides worth billions. Disponível em <http://www.theguardian.com/environment/2015/feb/02/suppressed-eu-report-could-have-banned-pesticides-worth-billions>. Acessado em 05/02/2015.

¹² Defining criteria for identifying Endocrine Disruptors in the context of the implementation of the Plant Protection Product Regulation and Biocidal Products Regulation. Disponível em: <http://ec.europa.eu/smart-regulation/impact/planned_ia/docs/2014_env_009_endocrine_disruptors_en.pdf>. Acesso em: 2 de fevereiro de 2015

processo de avaliação e regulação de medicamentos e outros produtos químicos, incluindo aqueles com potencial de disruptão endócrina.

Em 1996, a Lei de Proteção da Qualidade dos Alimentos e a Lei Federal de Proteção à Água Potável foram as primeiras a exigir da EPA uma ação enérgica frente aos disruptores endócrinos através do estabelecimento de um programa de triagem e testes de substâncias químicas.

Dois anos depois, em 1998, a EPA anunciou o Programa de Triagem de Disruptores Endócrinos¹³ (EDSP, na sigla em inglês), que estabelece um quadro de prioridades para triagem e testes de mais de 85.000 produtos químicos em comércio no país. O EDSP é um processo de seleção de dois níveis com objetivo de identificar substâncias químicas e determinar seu potencial de perturbar o sistema endócrino dos mamíferos, aves e peixes. O processo de triagem e testes está estruturado da seguinte forma:

- ▲ Nível 1: a EPA irá identificar substâncias químicas que têm o potencial de interagir com o sistema endócrino.
- ▲ Nível 2: a EPA irá determinar os efeitos endocrinológicos causados por cada substância química e obter informações sobre os efeitos em várias doses.

O Nível 1 começou em 2009, com a emissão de uma lista de seis dezenas de substâncias que deveriam ser submetidas a testes. Com processo ainda em andamento, a EPA está revendo o resultado dos testes e disponibilizando informações e dados sobre as análises¹⁴.

Segundo a agência americana, os dados gerados pelo programa fornecerão informações científicas sistemáticas e consistentes, úteis na identificação da necessidade de testes adicionais ou de outras etapas para obtenção de conhecimento quanto aos efeitos tóxicos das substâncias no sistema endócrino.

Em 14 de junho de 2013, a EPA emitiu uma segunda lista revisada de produtos químicos que deverão passar pela triagem. Na sequência da divulgação das listas, a agência emite ordens de teste (pedidos de dados) para registrantes de tais substâncias

¹³ USEPA - U. S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Endocrine Disruptor Screening Program (EDSP). Disponível em: <<http://www.epa.gov/endo/>> Acessado em 15 de janeiro de 2015.

¹⁴ A lista pode ser encontrada aqui: http://www.epa.gov/endo/pubs/prioritysetting/final_listfacts.htm

(ou pessoas que as fabricam ou importam). Os dados apresentados nas respostas são avaliados pela EPA para determinar se - e em que medida - os produtos químicos representam um perigo para os seres humanos e animais selvagens.

O conceito básico por trás do programa é que a priorização será baseada em informações sobre usos químicos, volume de produção, estrutura-atividade e toxicidade existente. O rastreio é feito através da utilização de sistemas de ensaio in vitro (examinando, por exemplo, se um agente interage com o receptor de hormônios sexuais femininos ou estrógenos; hormônios sexuais masculinos ou andrógenos e hormônios da gravidez ou progestógenos) e através da utilização de modelos em animais, tais como desenvolvimento e crescimento de girinos. Testes em escala completa examinarão os efeitos não só em mamíferos (ratos), mas também em uma série de outras espécies (rãs, peixes, pássaros e invertebrados).

Recentemente, em 30 de janeiro de 2015, a EPA lançou uma consulta pública¹⁵ com novas diretrizes para a experimentação animal aos efeitos endócrinos de pesticidas e outros produtos químicos com potencial de perturbação. As orientações propostas delineiam como os cientistas podem usar codornas japonesas, peixes medaka (peixe dourado), ou larvas de anfíbios para realizar vários testes endócrinos. Segundo a EPA, as orientações de ensaio servem como um compêndio de metodologias e protocolos científicos aceitos que se destinam a fornecer dados para informar as decisões regulatórias.

Necessidade de expansão do saneamento e inserção de controle específico

À frente das pesquisas sobre disruptores endócrinos no Brasil está o Instituto Nacional de Ciências e Tecnologias Analíticas Avançadas (INCTAA), fruto da investida de pesquisadores do Instituto de Química da Universidade de Campinas (Unicamp) e do qual participam inúmeras instituições de ensino e pesquisa do país. Seus cientistas avaliam a qualidade água quanto à existência de traços de pesticidas, fármacos, hormônios, nanomateriais, produtos de higiene pessoal, plastificantes, entre outros. Quatro anos de dedicação aos poluentes emergentes foram suficientes para os

¹⁵ Draft Test Guidelines; Endocrine Disruptor Screening Program Test Guidelines (Series 890) - 80 Fed. Reg. 5107. <https://www.federalregister.gov/articles/2015/01/30/2015-01836/draft-test-guidelines-endocrine-disruptor-screening-program-test-guidelines-series-890-three-tier-2>

pesquisadores desenharem um cenário, no mínimo, tenebroso. Um cenário marcado pela quase onipresença dessas substâncias na água que consumimos — mesmo a tratada segundo as normas atualmente existentes —, algumas em maior quantidade, outras em menor. "O número dessas substâncias é muito grande e, recentemente, algumas delas têm mostrado efeitos preocupantes associados à sua toxidez e atividade estrogênica"¹⁶, dizem os cientistas na introdução do livro *Cafeína em água de abastecimento Público no Brasil*, que reúne os resultados de anos de pesquisas do Instituto.

Os pesquisadores usaram cafeína como indicador da qualidade das águas. Quanto maior a quantidade de cafeína encontrada em coletas de água de abastecimento, maior a possibilidade de haver outros poluentes emergentes oriundos de produtos de higiene, hormônios, fármacos etc. A escolha da cafeína também se deveu à popularidade de bebidas à base dessa substância por aqui, como chás, refrigerantes, chocolates, energéticos e, claro, no próprio café. Em média, segundo os autores, uma xícara de 240 ml de café contém 100 mg do composto. Cafés expressos possuem maiores teores, variando entre 240 e 720 mg de cafeína por xícara. Além disso, a cafeína está presente em medicamentos para resfriados, alergias e em analgésicos. Classificada como um poluente emergente, quando presente em ambientes aquáticos naturais, a cafeína pode causar efeitos adversos tanto em microorganismos quanto em peixes e anfíbios, mas não apresenta riscos para os seres humanos.

Em dois momentos entre julho e setembro de 2011 e 2012, os pesquisadores coletaram amostras de água para consumo humano em 22 capitais brasileiras, centros mais populosos do país. De um total de 100 amostras, a cafeína foi identificada em 93. Para os pesquisadores, a presença de cafeína em quase todas as amostras nada mais é do que consequência do despejo de esgoto in natura e/ou com tratamento deficiente nos mananciais que abastecem as capitais.

As ETA (estações de tratamento de água) brasileiras normalmente produzem água de abastecimento por meio do tratamento de águas provenientes de mananciais de superfície. Assim como nas ETE (estações de tratamento de esgoto), os processos convencionais de tratamento nas ETA não são eficientes

¹⁶ *Cafeína em água de abastecimento Público no Brasil*, 2014. Disponível em: <http://incaa.com.br/>. Acesso em 15 de dezembro de 2014.

para a eliminação de cafeína. (CANELA et al. *Cafeína em água de abastecimento Público no Brasil*, INCTAA, 2014)

Os autores afastam riscos à saúde humana da presença de cafeína em si, uma vez que tais valores encontrados na água estão numa faixa de mil a 10 mil vezes menor do encontrado numa única xícara de café. Mas alertam para os ricos de outros contaminantes perigosos:

O importante é saber que a cafeína que é encontrada na água da rede vem do esgoto sanitário lançado no manancial e, assim sendo, quando se detecta cafeína, a possibilidade de se encontrar uma série de outros compostos como drogas lícitas e ilícitas, produtos de higiene pessoal, hormônios, fármacos e outros é muito grande. O fator mais preocupante deste estudo foi mostrar que as concentrações de cafeína encontradas nas amostras de água de abastecimento de algumas capitais chegam a ser mil vezes superiores àquelas encontradas em capitais populosas na Europa e EUA. Considerando que devido às mudanças climáticas existe a previsão de que a oferta de água seja prejudicada, esse cenário pode se tornar ainda mais preocupante, pois tenderia a aumentar o impacto associado ao lançamento de esgoto nos corpos aquáticos e, indiretamente, a exposição humana. (ibidem)

A comparação entre a concentração de cafeína encontrada nas amostras do Brasil e os níveis da Europa e Estados Unidos causa preocupação, uma vez que as altas concentrações verificadas nos recursos hídricos nacionais refletem a situação de carência de serviços de saneamento básico. À exemplo dos movimentos verificados nos Estados Unidos e na Europa, o Brasil precisa avançar na geração de padrões de qualidade e segurança referentes à presença dos disruptores endócrinos nos produtos e no meio ambiente. É mister avançar, também, na criação de mecanismos capazes de avaliar com precisão os possíveis impactos, a curto e longo prazo, relacionados à contaminação e exposição aos perturbadores endócrinos.

O desafio, portanto, é duplo: de um lado, rever os parâmetros de controle de qualidade da água, tanto da que sai das estações de tratamento de esgoto, quanto da que é servida nas torneiras das casas brasileiras e, de outro, expandir os serviços de saneamento à toda a população.

Em pleno século XXI, mais da metade da população brasileira ainda não tem coleta de esgoto. E apenas 39% dos efluentes gerados tem tratamento adequado. Os dados, referentes ao ano de 2013, foram atualizados recentemente no Sistema Nacional de Informações de Saneamento Básico do Ministério das Cidades.

O esgoto municipal de residências e estabelecimentos comerciais podem conter misturas de produtos químicos, nutrientes orgânicos e patógenos. Sem coleta e tratamento adequado para tais afluentes, o resultado é uma sopa tóxica que, ao lado dos descartes industriais e agrícolas despejados in natura nos cursos d'água, deteriora a saúde dos ecossistemas aquáticos e põem em risco todos que dependem de seus serviços. Dados da Agência Nacional de Águas indicam que 6% da água no Brasil é considerada de ótima qualidade, 76% de boa qualidade, 11% regular, 6% ruim e 1% de péssima qualidade. De acordo com o relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2013, os valores médios de qualidade da água classificados como "ruins" ou "péssimos" foram, em sua maioria, detectados em corpos hídricos que atravessam áreas urbanas densamente povoadas, como regiões metropolitanas e grandes cidades do interior. Enquadram-se aí, por exemplo, os rios da Bacia do Tietê, como os rios Tietê, Tamanduateí, Pinheiros, Cotia entre outros que atravessam a macrometrópole paulista.

A falta de serviços básicos de saneamento fere o direito à vida, a saúde e a própria dignidade da pessoa humana, conforme preceituado no art. 1º, III da Constituição Federal.

A falta de tratamento de água e esgoto compromete a saúde do meio ambiente e humana, facilitando a disseminação de uma série de doenças, algumas até fatais. Os mais afetados são pobres e vivem em áreas de zonas rurais remotas ou bairros urbanos marginalizados: 80 por cento das doenças em países em desenvolvimento e 33% das mortes são causadas por água contaminada e falta de saneamento, incluindo instalações sanitárias inadequadas. Segundo a ONU, cerca de 3,5 milhões de pessoas morrem todos os anos devido a serviços inadequados de água, saneamento e má higiene.

Outrossim, sua ausência ou contaminação torna-se fator limitante para o próprio desenvolvimento socioeconômico.

Estudo¹⁷ do Instituto Trata Brasil em parceria com o CEBDS (Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável) avaliou as oportunidades de ganhos gerados pela escolha de tornar o saneamento uma prioridade de política pública. Destacamos a seguir alguns pontos

¹⁷ Benefícios Econômicos da Expansão do Saneamento Brasileiro, Trata Brasil, 2010. Disponível em <http://www.tratabrasil.org.br/novo_site/cms/files/trata_fgv.pdf>

surpreendentes:

- Em 2013, foram notificadas mais de 340 mil internações por infecções gastrintestinais em todo o país. Se 100% da população tivesse acesso à coleta de esgoto haveria uma redução, em termos absolutos, de 74,6 mil internações, sendo que 56% dessa redução ocorreria no Nordeste.
- Em 2013, 2.135 pessoas morreram no hospital por causa das infecções gastrintestinais. Se todos tivessem saneamento básico haveria redução de 15,5%, cerca de 329 mortes.
- Em 2013, o custo de uma internação por infecção gastrintestinal no Sistema Único de Saúde (SUS) foi de cerca de R\$ 355,71 por paciente na média nacional. Isso acarretou despesas públicas de R\$ 121 milhões no ano. A universalização traria uma economia anual de R\$ 27,3 milhões.
- A universalização dos serviços de água e esgoto possibilitaria uma redução de 23% nos afastamentos ao trabalho, algo em torno de 196 mil dias a menos. Isso implicaria uma redução de custo de R\$ 258 milhões por ano.
- Trabalhadores sem acesso à coleta de esgoto ganham salários, em média, 10,1% inferiores aos daqueles que moram em locais com coleta de esgoto. A falta de acesso à água tratada impõe uma perda média de 4,0% na remuneração do trabalho.

Somente em 2007, entrou oficialmente em vigor a Lei nº 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o Saneamento Básico. Após mais de 20 anos de debates, a lei regulamentou um setor que, apesar da inegável relevância, não tinha até então regulação específica, fazendo da falta de regras o principal obstáculo aos investimentos. Essa mesma lei reconheceu o valor universal de acesso á água como um princípio, que alude a uma responsabilização do Estado e dos operadores pelo fornecimento adequado de serviços de água a população do território sobre o qual têm responsabilidade.

Seis anos depois, foi aprovado o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), que orienta o planejamento para os próximos 20 anos no setor, agora entendido como o conjunto dos serviços de abastecimento de água, de esgotamento

sanitário, de manejo de águas pluviais urbanas e dos resíduos sólidos. Ou seja, ele engloba um conjunto de ações que visam garantir conforto, bem-estar e, principalmente, saúde.

Ainda assim, a expansão do saneamento ocorre a passos lentos. De acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2013, a rede coletora de esgoto ou fossa séptica ligada à rede aumentou de 63,3% para 63,4%, em comparação com 2012, um crescimento de apenas 0,1 ponto percentual ao ano (desconsiderando os dados sobre fossa séptica, 58% das casas contavam com rede de esgoto em 2013).

No período de 12 anos, o total de domicílios com rede coletora de esgoto, incluindo os que têm fossa séptica ligada à rede, subiu 10 pontos percentuais. Já as proporções de domicílios atendidos por rede geral de abastecimento de água passou de 81,1% do total em 2001 para 86,0% em 2013. Enquanto no mundo existem mais aparelhos celulares que vasos sanitários, no Brasil, existem mais casas com uma televisão do que um banheiro ligado à rede de esgoto (de acordo com a Pnad o televisor está presente em 97,2% das casas do país).

Outra disparidade é a distribuição regional do acesso a esse serviço essencial. A região Norte, por exemplo, tem a menor proporção de domicílios atendidos pela rede coletora de esgoto, com apenas uma em cada cinco (19,3%) residências ligada à rede de esgoto. Enquanto o Sudeste possui a maior cobertura: 88,4% dos domicílios são atendidos pelo serviço. No Amapá, a proporção de domicílios conectados à rede coletora de esgoto em 2013 era de somente 3,2%, ao passo que em São Paulo, a taxa é de 93,8%. Das cerca de 930 mil residências do Piauí, apenas uma diminuta parcela de 1,8% era atendida pela rede coletora (sem considerar fossas sépticas). Entre os mais de 5 milhões de domicílios do Rio de Janeiro, a taxa subia para 80,4%. Enquanto isso, em pleno estado do Amazonas, onde a água é abundante, apenas um terço dos domicílios estavam conectados à rede coletora de esgoto. Nos outros dois terços, desprovidos de rede, os resíduos têm passe livre para poluir o meio ambiente.

Diante da realidade dos ainda precários serviços de esgoto e água do país, falar em controle de poluentes emergentes com potencial de disruptão endócrina pode parecer um sonho distante. Para poder avançar no combate aos químicos perigosos, garantir a universalização do saneamento básico é um ponto-chave e indispensável para a concretização do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e da sadia qualidade de vida.

4. INFORMAÇÃO E PUBLICIDADE PARA PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL NA GOVERNANÇA E VIGILÂNCIA SANITÁRIA

À luz dos grandes desafios ambientais que se avolumam na atualidade, o faz-se necessário refletir sobre o papel fundamental da informação e educação na formação de cidadãos conscientes de seus direitos e deveres — uns com os outros e com o meio ambiente. Em um mundo assombrado pelas mudanças climáticas e por pressões crescentes sobre os recursos naturais, resgatar e compartilhar o conhecimento produzido pelas varias ciências sobre a Terra, este planeta que hospeda a tudo e todos, e seus limites revela-se um trabalho indispensável para se alcançar o desenvolvimento sustentável.

Consagrado no relatório "O Nosso Futuro Comum", publicado em 1987 pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada pela Organização das Nações Unidas (ONU), o desenvolvimento sustentável prevê a integração entre economia, sociedade e meio ambiente em um tripé que introduz um senso de solidariedade com as gerações futuras. Conforme o Relatório Brundtland, como ficou conhecido o documento, o desenvolvimento sustentável é aquele "que satisfaz as necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das gerações vindouras satisfazerem suas próprias necessidades".

Dentro desse contexto, a educação e a informação revelam-se armas poderosas na criação de uma sociedade que participe mais ativamente do estado democrático e da concretização do desenvolvimento sustentável, tornando-se corresponsável pelo mundo ao redor e a construção de sua realidade. Sem informação e educação de qualidade, seja ela formal ou informal, o indivíduo padece do mal da ignorância, que tanto escurece a visão.

É essa cegueira que tem contribuído para grande parte das mazelas ambientais que assolam o planeta, em especial a da poluição dos recursos hídricos e a completa falta de cuidado e respeito com que lidamos com o líquido mais precioso da vida.

Somente munidos de informações claras e confiáveis, as organizações e indivíduos podem exigir os mais diversos direitos. Sancionada em 1997, a Lei das Águas (Lei n 9.433), que estabeleceu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), define a água como um bem público, sendo sua gestão baseada em usos múltiplos - abastecimento, energia, irrigação, indústria - e descentralizada, com participação de diversos usuários, da sociedade civil e do governo. Por se tratar de

bem público, é legítimo que a população tenha acesso a toda sorte de informação e conhecimento sobre este recurso. Sem acesso a informação, o controle social é enfraquecido, comprometendo a boa governança da água.

Plataformas de agentes múltiplos podem funcionar como instrumentos para aumentar a participação social na governança da água, apontando para o desenvolvimento de um processo participativo, múltiplo e democrático. A ampliação destes espaços de participação cidadã favorece, qualitativamente a capacidade de representação dos interesses e a qualidade e equidade da resposta pública às demandas sociais (Jacobi, 2004; Jacobi e Fracalanza, 2006). Concomitantemente, a melhora no acesso à informação e a participação social promovem mudanças de atitude que favorecem o desenvolvimento de uma consciência ambiental coletiva, um importante passo na direção da consolidação da cidadania. (Jacobi, Moretto, Beduschi e Sinisgalli, 2012)

A Constituição Federal Brasileira, em seu artigo 5º (inciso XXXIII) garante que todo cidadão tem o direito de receber dos órgãos públicos informações tanto de interesse particular, como de interesse coletivo geral. Na área ambiental, além da proteção dada pela Carta Magna, também se impõe uma legislação específica, a Lei nº 10.650 de 16 de abril de 2003, que dispõe sobre o acesso público aos documentos, expedientes e processos administrativos que tratem de matéria ambiental existentes nos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama).

Tanto a participação quanto a informação são considerados “princípios” do Direito Ambiental. A palavra deriva do latim *principium* e, conforme o dicionário Aurélio da Língua Portuguesa, significa “causa primária; base; fundamento, origem e/ou aquilo que regula o comportamento ou a ação de alguém”.

No Direito, os princípios sustentam o ordenamento jurídico e fundamentam leis e normas que regem a tutela do meio ambiente e o comportamento. Os princípios norteadores do Direito Ambiental são o princípio da prevenção, da precaução, do poluidor-pagador, usuário-pagador, da participação, da educação ambiental, do direito à informação e o princípio do desenvolvimento sustentável. Nos atentaremos, aqui, aos princípios da participação e do direito à informação.

O princípio da participação é consagrado pelo artigo 225 da Constituição Federal de 1988, que exalta: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado,

bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações". Nossa Carta Marga consagra o direito a um meio ambiente sadio como um direito fundamental do homem, uma vez que é essencial à sadia qualidade de vida. E vai além, impondo à coletividade o dever de zelar por este bem e o direito de participar dos processos decisórios do meio ambiente para mantê-lo ecologicamente equilibrado.

E como se dá essa participação da coletividade? Através da participação na elaboração de leis, na participação nas políticas públicas através de audiências públicas e participação no controle jurisdicional através de medidas judiciais como ação civil pública, entre outros. A Declaração do Rio de Janeiro, elaborada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), em 1992, também conhecida por Rio 92, também buscou fomentar e assegurar a participação dos cidadãos nos processos decisórios em matéria ambiental. Como base para isso, o Princípio 10 estabelece de forma clara o direito de acesso a informações ambientais:

“A melhor maneira de tratar as questões ambientais é assegurar a participação, no nível apropriado, de todos os cidadãos interessados. No nível nacional, cada indivíduo terá acesso adequado às informações relativas ao meio ambiente de que disponham as autoridades públicas, inclusive informações acerca de materiais e atividades perigosas em suas comunidades, bem como a oportunidade de participar dos processos decisórios. Os Estados irão facilitar e estimular a conscientização e a participação popular, colocando as informações à disposição de todos. Será proporcionado o acesso efetivo a mecanismos judiciais e administrativos, inclusive no que se refere a compensação e reparação de danos.” (Declaração do Rio, 1992)

Para assegurar a efetividade desse direito, o artigo 225 da Constituição Federal incumbe ao poder público “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”.

Um dos objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente é a divulgação de dados e informações ambientais, visando à formação de uma consciência pública sobre a qualidade ambiental. Segundo a Lei de Educação Ambiental (nº 9795/1999), Art 1º:

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio

ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (Lei de Educação Ambiental (nº 9795/1999), Art 1º)

Encontra-se subsídio do direito à informação em outros documentos internacionais importantes. A Declaração de Estocolmo, por exemplo, em seus Princípios 19 e 20, reconhece o significado da informação para a opinião pública e seu papel na relação entre os seres humanos e o meio ambiente. A Agenda 21 também apresenta dispositivos reafirmando a importância da informação. Em seu capítulo 40 determina que no processo do desenvolvimento sustentável, tanto o usuário, quanto o provedor de informação devem melhorar a disponibilidade da informação.

Dessa forma, o princípio da informação ambiental complementa o da participação, pois a coletividade deve estar informada para participar das ações ambientais. A participação sem a informação adequada não é eficaz para fortalecer a democracia e controlar os atos públicos. Afinal, como exigir zelo da população se não somos educados para adotar esse comportamento diligente? É o acesso a informações claras e confiáveis que permite à sociedade participar de plataformas para tomada de decisão, elaboração e monitoramento de políticas públicas. O acesso à informação permite à sociedade, por tanto, a participação efetiva em espaços de tomada de decisão, na elaboração e monitoramento de políticas públicas na área ambiental. E o mais relevante: a informação permite formar uma consciência ambiental, ferramenta de controle democrático essencial para a boa governança.

O especialista em comunicação Hélio Silva explora bem essa relação em artigo intitulado *Comunicação, Informação e a Gestão do Uso Consciente da Água*. Sustenta ele que as escolhas da vida não podem prescindir de informação e que se direito à informação não for garantido comprometem-se os demais direitos e deveres - a educação, a saúde, a moradia, o uso consciente dos recursos naturais, entre outros. (Silva, 2005).

De maneira geral, o Estado articula suas ações com interesses políticos objetivando resultados de curto prazo, ou seja, grande parte das ações de comunicação destina-se à construção da imagem política do Executivo e do Legislativo (prefeitos, governadores, presidentes, ministros, secretários, deputados, vereadores e senadores), do que informar a sociedade sobre determinado fato. [...] O processo comunicacional ocorre unilateralmente, sem que se demonstre uma preocupação em identificar as demandas individuais e coletivas da comunidade a ser informada. Por meio de pesquisas de mercado similares às desenvolvidas na campanha de um sabonete, por exemplo, publicitários constroem estratégias de comunicação que partem de e terminam

em um só autor, nesse caso o Estado - que é quem garante, afinal, o pagamento da conta à agência de publicidade. (Silva, 2005, pg 163).

Apesar do que exortam os princípios da informação e da participação, o Brasil avança a passos lentos nesses quesitos. Um caso emblemático (e que envolveu interesses conflitantes na gestão da informação) é o do polêmico Bisfenol A ou BPA, polímero usado na fabricação de policarbonato, que por sua vez é utilizado na produção de mamadeiras, em garrafões retornáveis de água mineral, além de outras embalagens e utensílios (incluindo vernizes de revestimentos de embalagens metálicas de alimentos). Conforme visto anteriormente, devido aos potenciais riscos da substância de interferir no sistema endócrino de bebês e crianças, seu uso e venda em mamadeiras foi proibido no país em 2012, atendendo a Resolução RDC n. 41/2011. Para outras aplicações, contudo, o BPA ainda é permitido. Segundo a Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), a legislação estabelece limite máximo de migração específica desta substância para o alimento que foi definido com base nos resultados de estudos toxicológicos.

Na sequência da proibição de comercialização da substância, a Justiça Federal em São Paulo determinou que a Anvisa regulamentasse a obrigatoriedade de informação "adequada e ostensiva" sobre a presença de BPA nas embalagens dos produtos que a contivessem. A legislação estabelece o limite máximo de migração específica desta substância para o alimento - 0,6 miligramas por quilo, mas as indústrias não são obrigadas a especificar seus índices no produto.

O Juiz concedeu liminar para a Ação e a Anvisa entrou com agravo de instrumento para suspendê-la e a ação foi deferida. Em 2013, o MPF recorreu de decisão que nega obrigatoriedade de rótulos informarem presença de bisfenol A. Na apelação, conforme nota¹⁸ oficial, o Ministério Público destaca que o BPA é componente amplamente utilizado no mercado para produção de plásticos usados em copos, garrafas, latas de bebida e embalagens de alimentos em geral e, segundo estudos científicos recentes,

¹⁸ Nota oficial do MPF pode ser acessa em: <http://www.prsp.mpf.mp.br/prdc/sala-de-imprensa/noticias_prdc/28-05-13-2013-mpf-sp-recorre-para-que-anvisa-obrigue-fabricantes-a-informar-presenca-do-bisfenol-a-em-rotulos-de-embalagens>

tal componente pode comprometer a saúde das pessoas e até causar doenças cardíacas e câncer. O uso da substância já é proibido na União Europeia, Canadá, Dinamarca e Costa Rica. Vejamos o que disse o procurador sobre o caso:

O procurador regional dos Direitos do Cidadão, Pedro Antônio de Oliveira Machado, ressaltou que, no momento, o objetivo da ação não é discutir judicialmente a lesividade do Bisfenol-A. A meta do MPF, explicou, é “garantir o direito à saúde e à informação dos consumidores, seja para que optem por não utilizar os produtos, seja para que, em os usando, possam, se comprovada, posteriormente, sua lesividade, valer-se do direito de pleitear indenização material e moral dos fornecedores e do próprio poder público, que autorizou o uso”. Para o procurador, “a embalagem é o melhor meio de comunicação entre o produtor e o consumidor, pois é impossível ter acesso ao produto sem acessar a embalagem”. Ele apontou, na apelação, que “o Estado brasileiro, ao admitir o comércio de produtos que contenham a substância BPA sem exigir que tal circunstância seja informada adequadamente à população, enquanto outros países vêm até mesmo proibindo sua utilização, acaba por colocar em risco a vida e a saúde das pessoas”. Oliveira ressaltou que o consumidor tem o direito de saber quais produtos contêm o BPA e assumir o risco de consumi-los, se quiser. “A decisão judicial, se mantida, fará com que se perpetuem os efeitos maléficos da substância sobre a saúde das pessoas que a consumirem desavisadamente”. O procurador considera que o juiz sentenciante “deixou de considerar que, desde 2010, estudos têm comprovado que, mesmo em baixíssimas doses, o Bisfenol já causa alterações na saúde e o fato de que a exposição da população em geral a essa substância tem sido gravemente subestimada” e, ademais, “o direito à informação dos consumidores é uma consequência lógica dos direitos à saúde, vida e à segurança, previsto na Constituição Federal (art. 5º, XIV; art. 170, V) e no Código de defesa do Consumidor (Lei 8.708/90, art. 6º, II; art. 9º e art. 31).” (Nota oficial do MPF)

Diante dessa colocação, torna-se evidente o fato de que muitos dos riscos potenciais dos produtos do cotidiano permanecem ocultos para os consumidores. Sem acesso à informação devida, os consumidores acabam perdendo a capacidade de fazer escolhas de forma consciente. É urgente, portanto, que o Estado e o Poder Legislativo não só exijam das empresas a divulgação de informações claras a respeito das substâncias com potencial de causar disruptão endócrina, como também torne obrigatória a publicidade nos rótulos a respeito das mesmas.

No momento, as discussões sobre o tema avançam, pouco a pouco, no sentido de alertar sobre os riscos de contaminação química das águas. Em 2012, o Grupo Técnico Químico da Câmara Técnica de Saúde Pública da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES) do Estado de São Paulo elaborou um documento¹⁹ que

¹⁹ Guia de Potabilidade para substâncias químicas, ABES, 2012. Disponível em <<http://www.abes.org/arquivos/guiapotabilidade.pdf>>. Acesso em 3 de janeiro de 2015.

oferece subsídios técnico-científicos a todos os setores que, independentemente de suas atribuições, estejam ligados direta ou indiretamente ao tema, e possam atuar de forma integrada na prevenção e proteção da saúde da população do Estado de São Paulo referente à contaminação química da água de consumo humano.

De forma generalizada, sabe-se que não é possível avaliar todas as substâncias potencialmente presentes na água destinada ao abastecimento humano e, embora o número de parâmetros legislados tenha aumentado significativamente ao longo dos anos, apenas o atendimento a esse conjunto mínimo de parâmetros não garante a completa segurança da água (por exemplo, presença de substâncias químicas como os fármacos entre outros contaminantes emergentes que não são regulamentados em águas), requerendo assim um conjunto de condições e ações integradas para que a água destinada ao consumo humano não ofereça risco à saúde. Não basta que a água, em dado momento, atenda aos padrões estabelecidos pela portaria de potabilidade em vigência, especialmente se estamos captando águas de recursos hídricos vulneráveis e que recebem efluentes de origem doméstica e industrial, muitas vezes com tratamentos insuficientes ou inadequados. (GUIA de POTABILIDADE PARA SUBSTÂNCIAS QUÍMICA, ABES, 2012)

Outro avanço verificado no país é no controle e regulamentação do uso de produtos químicos danosos aos seres humanos presentes nos produtos têxteis. Um Grupo de Estudo de Produtos Danosos, coordenado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), com o apoio da Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (Abit) e da Associação Brasileira da Indústria Química (Abiquim), está trabalhando na criação de Norma voluntária sobre o uso de produtos químicos tóxicos em artigos têxteis. O grupo elencou dez substâncias a serem monitoradas: polifluorcarbonos, aminas aromáticas/corantes azóicos, corantes dispersos alergênicos, alquilfenóis e nonilfenol, metais pesados (chumbo, cádmio, mercúrio, cromo e níquel), ftalatos, fenóis pentaclorofenol/tetraclorofenol, compostos organoestanosos, formaldeído e pesticidas. A Norma brasileira pode ser publicada ainda em 2015. Ela não pretende, contudo, banir nenhuma substância, apenas estipular limites para o seu uso na indústria têxtil e de confecção. Contudo, tendo em vista o risco maior à que estão submetidos os pequenos em fase de desenvolvimento, a nova norma deverá prevê limites menores para produtos usados por bebês, que em geral costumam morder e chupar as roupas. Para os adultos, a principal fonte de contaminação é água que recebe resíduos de efluentes de processos cotidianos de lavagens de tecidos e roupas em geral.

Conforme comunicado²⁰ da Abit, a publicação dessas regras chegam um pouco mais tarde do movimento internacional.

EUA, Japão e Europa já controlam a utilização de substâncias nocivas em têxteis. Nos EUA, por exemplo, é adotada a norma CPSIA (The Consumer Product Safety Improvement Act (CPSIA) – 2008, que fiscalizam dentre outros aspectos: aparência após a lavagem, solidez à fricção, flamabilidade, PH, pontas afiadas e partes pequenas das roupas que podem se soltar. Já na Europa, existe o REACH – 2008 (Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemical substances), que tem como principal objetivo garantir uma elevação do nível de proteção da saúde humana e do ambiente. Para isso, introduz a obrigação de realizar um registro de todas as substâncias químicas comercializadas dentro do território da União Europeia. (Abit,

O uso de substâncias químicas perigosas nos produtos de origem têxtil é um problema que tem ganhado dimensões mundiais, principalmente devido ao escrutínio público e ao trabalho de informação perpetrado por ONGs ambientalistas. Em janeiro de 2014, por exemplo, a organização ambientalista Greenpeace denunciou, em relatório intitulado *A little story about the monster in your closet*²¹, que roupas e calçados infantis de algumas das maiores marcas mundiais contêm "altas doses de substâncias químicas perigosas". Em sua investigação sobre a indústria da moda, a ONG diz ter encontrado o que chama de "pequenos monstros tóxicos", vestígios de produtos perigosos que podem ter impactos adversos tanto no sistema reprodutivo, como nos hormonais e imunológicos. Segundo o Greenpeace, foram analisadas peças de roupa e calçados de 12 empresas: Adidas, American Apparel, Burberry, C&A, Disney, Gap, H&M, Li-Ning, Nike, Primark, Puma e Uniqlo. Um total de 82 produtos têxteis infantis foram comprados em maio e junho de 2013, em 25 países em todo o mundo, a partir de lojas próprias ou de outros distribuidores autorizados. As peças escolhidas incluíam desde etiquetas do fast fashion a marcas de luxo. Os produtos foram enviados para os Laboratórios de Pesquisa do Greenpeace na Universidade de Exeter, no Reino Unido, e depois para laboratórios independentes. Dos produtos testados, 50 itens, ou 61%, apresentaram nonilfenol ou NPE, que segundo o grupo podem quebrar e se tornar

²⁰ Brasil terá primeira Norma que limita uso de químicos danosos ao ser humano, Abit, jan. 2015. Disponível em <http://www.abit.org.br/n/brasil-tera-primeira-norma-que-limita-uso-de-quimicos-danosos-ao-ser-humano>. Acesso em 12 de fevereiro de 2015.

²¹ Disponível em: <http://www.greenpeace.org/eastasia/publications/reports/toxics/2014/little-story-monsters-closet/> Acesso em: 12 de fevereiro de 2015.

tóxicos "desreguladores hormonais". Também foram encontrados, de acordo com a ONG, altos níveis de PFOA, um produto químico que pode causar danos reprodutivos. O estudo surgiu na sequência de várias investigações anteriores publicadas pelo Greenpeace como parte de sua campanha Detox, que identificou que químicos perigosos estão presentes em produtos têxteis e de couro.

Diante da preocupação crescente a respeito dos disruptores endócrinos e sua presença maciça nos produtos de uso cotidiano e tendo em vista ainda os riscos potenciais e efeitos deletérios que se avolumam nas páginas de pesquisas científicas sobre o tema, é de suma importância que o Estado brasileiro, bem como as autarquias ligadas à preservação ambiental e a saúde humana, abordem de forma mais enérgica os desafios apresentados por tais poluentes emergentes. Não só isso. É urgente também, porquanto ainda tarde o controle da lei, que o poder público, seguindo o princípio da precaução e o princípio da informação, seja um agente estimulador de políticas e programas de informação pública sobre os disruptores endócrinos, a fim de alertar a população sobre essas substâncias e os riscos associados a elas. Neste sentido, um exemplo a ser observado vem da Proposta do Parlamento Europeu sobre a proteção da saúde pública contra os desreguladores endócrinos (2012/2066(INI)). Entre outras medidas, o documento evoca indispensabilidade da informação e exorta a Comissão e os Estado-Membros a adotarem as medidas necessárias para produzir e divulgar informações sobre os disruptores endócrinos a toda população.

O Parlamento Europeu,

19. Insta a Comissão e os Estados-Membros a darem uma maior atenção à necessidade de os consumidores disporem de informação fiável – apresentada de forma adequada e numa linguagem comprehensível – sobre os perigos dos desreguladores endócrinos, sobre os seus efeitos e sobre o modo como se poderão proteger;
29. Exorta a Comissão a envolver todas as partes interessadas nos esforços de cooperação para adotar as alterações legislativas que permitam proteger melhor a saúde humana das substâncias químicas com propriedades desreguladoras do sistema endócrino e no desenvolvimento de campanhas de informação;
33. Insta a Comissão a promover e a financiar programas de informação pública sobre os riscos que os desreguladores endócrinos representam para a saúde, de modo que os consumidores possam, com conhecimento de causa, adaptar os seus comportamentos e estilos de vida; realça que os programas de informação devem, sobretudo, visar a proteção dos grupos mais vulneráveis (mulheres grávidas e crianças), para permitir a adoção oportuna de medidas de precaução. (Proposta de Resolução o Parlamento Europeu sobre a proteção da saúde pública contra os desreguladores endócrinos(2012/2066(INI)).

À luz dos sinais e perigos crescentes, caso continuemos a vender os olhos e ignorar os efeitos reais que muitos produtos já demonstram em testes laboratoriais e também no meio ambiente e na vida de vários seres vivos, corremos o risco de repetir o mesmo erro que gerações antes de nós cometeram ao ignorar os problemas iniciais associados ao uso de substâncias tóxicas que um dia já foram festejadas, como o DDT. Por isso, reiteramos que, sem garantir o direito à informação a todos os cidadãos, a partir de fontes seguras, claras e acessíveis de comunicação e publicidade, enfraquece-se o direito fundamental à saúde e ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas últimas décadas, acompanhamos o aumento em disparada de agressões à natureza e, especialmente, aos recursos hídricos. Se a água é vida, sua escassez ou deterioração compromete a saúde do meio ambiente, dos animais e, por extensão, mina o próprio bem estar e qualidade de vida dos seres humanos. Atualmente, um dos principais algozes da contaminação e poluição de rios, lagos e outros corpos hídricos é o próprio padrão de produção e consumo das sociedades, baseado em grande medida em grandes quantidades de produtos químicos. Se, por um lado, a indústria química trouxe benefícios e avanços à forma como vivemos, também trouxe riscos, que muitas vezes podem ir de encontro ao próprio direito à vida.

Frutos da moderna indústria química sintética, os poluentes emergentes com potencial de desregulação endócrina parecem não encontrar fronteiras no meio ambiente. Usando o poder de diluição universal da água como principal meio de transporte, eles expõem animais e seres humanos a diferentes níveis de contaminação durante uma vida inteira. É um problema global que convoca a ação todos os países e seus cidadãos.

À luz do princípio da precaução, Estados Unidos e Europa avançam na discussão de novas legislações e revisam antigas normas, a fim de definir limites para os desreguladores endócrinos em alguns produtos, e até mesmo bani-los, principalmente em bens destinados ao uso infantil. O Brasil deveria adotar semelhante abordagem, lançando-se à frente de um movimento pela preservação e melhoria da qualidade das nossas águas.

Neste sentido, este trabalho buscou apontar algumas frentes de ação. Primeiro, mostra-se urgente rever os padrões de qualidade da água e criar limites para a presença dos desreguladores endócrinos nos corpos hídricos do país, bem como na água que é servida à população em suas casas. Hoje, a legislação brasileira não consegue acompanhar o ritmo da ascensão do problema. Todos os anos, centenas de novas substâncias são colocadas no mercado, sem que tenham sido testadas quanto ao potencial de interferir no sistema endócrino. Isso precisa mudar. Se não for possível testar todas elas, devido às restrições técnicas ou pessoal capacitado, que aplique-se, então, o princípio da precaução para restringi-las, seguindo tendência mundial.

Ainda que o poder público tarde a adotar uma postura mais enérgica frente a este desafio, vimos que alguns grupos isolados já começam a se organizar em busca de regulações setoriais internas para o uso de substâncias nocivas com potencial de desregulação, não obstante tais acordos ainda serem de caráter voluntário. Medidas dessa natureza, se replicadas, podem ajudar a reduzir a carga dos desreguladores endócrinos que atinge, a todo o tempo, o meio ambiente, além de reduzir a exposição das pessoas aos desreguladores.

Frente à poluição hídrica já ocasionada pelo emprego indiscriminado dessas substâncias em vários produtos da vida cotidiana, também defendemos a necessidade de expandir as redes de esgoto e água a fim de tornar universal o saneamento básico. Sem isso, milhares de toneladas de efluentes contaminados continuarão a ser despejados no meio ambiente, aumentando a carga poluidora e colocando em risco o equilíbrio ecológico e a própria saúde ambiental e humana.

Tão importante quanto reconhecer, regular e coibir tais substâncias é a habilidade de informar a população sobre elas. O Brasil precisa desenvolver mecanismos que favoreçam a disseminação do conhecimento a respeito dos desreguladores endócrinos. Programas de informação pública, ampla divulgação e publicidade sobre a presença dessas substâncias em rótulos de produtos, por exemplo, são algumas das possibilidades no caminho da concretização do princípio da informação. Sem acesso ao conhecimento adequado e fontes seguras de informação, não é possível fazer escolhas de consumo conscientes, condição sine qua non para a manutenção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado e garantia de uma sadia qualidade de vida. Tal como preconizado na Carta Magna, impõe-se ao poder público e à coletividade o dever de cuidar e proteger o meio ambiente para as presentes e futura gerações.

Por fim, é de suma importância atentar para todos os sinais que a natureza, sempre generosa, nos dá. Os efeitos dos poluentes emergentes com potencial de desregulação endócrina estão cada vez mais evidentes entre espécies de animais observadas pelos cientistas. Tão relevante quanto identificar e combater as ameaças para a saúde humana é reconhecer que outros seres já estão sendo vítimas de um ataque silencioso. Conforme a bióloga Rachel Carson, "nossa destino está conectado ao dos animais", por isso devemos estar sempre vigilantes aos transtornos que lhes acometem.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENDA 21, Disponível em: <http://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>
(última vista em 13 de dezembro de 2014)

ABREU, Fernando G. de & BRANDÃO, João Luiz Boccia, *Impactos e desafios futuros no monitoramento dos contaminantes emergentes*, ABH – Associação Brasileira de Recursos Hídricos, in: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos – Água: Desenvolvimento econômico e sócio ambiental (17 a 22 de nov. 2003, Bento Gonçalves, RS). Disponível em:
https://www.abrh.org.br/sgcv3/UserFiles/Sumarios/a8514ef31d822864a33bf9d119d91095_9148e05313c2aa67326457f676c03fbf.pdf. Acesso em 17 de novembro de 2014.

ALMEIDA, G.A & WEBER, R.R., UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, *Fármacos na Represa Billings*, in: Revista Saúde e Ambiente / Health and Environment Journal, São Paulo, v. 6, n. 2, dez. 05. Disponível em:
<http://periodicos.univille.br/index.php/RSA/article/viewFile/72/115>. Acesso em: 21 de outubro de 2014

Benefícios Econômicos da Expansão do Saneamento no Brasil, Instituto Trata Brasil, 2010. Disponível em http://www.tratabrasil.org.br/novo_site/cms/files/trata_fgv.pdf. Acesso em 7 de dezembro de 2014.

BIENKOWSKI, Brian, *Fish on Prozac: Anxious, anti-social, aggressive*, in: Environmental Health News, jun. 2013. Disponível em:
<http://www.environmentalhealthnews.org/ehs/news/2013/fish-on-prozac>. Acesso em: 18 de outubro de 2014.

BRANCO, Samuel Murgel. *Água : Origem, Uso e Preservação*. 1 ed. São Paulo: Editora Moderna, 2001

CANELA, Maria Cristina et al. *Cafeína em água de abastecimento Público no Brasil*, Instituto Nacional de Ciências e Tecnologias Analíticas Avançadas, 2014. Disponível em: <http://inctaa.com.br/>. Acesso em 10 de novembro de 2014.

CARSON, Rachel. *Primavera Silenciosa*. 1 ed. São Paulo: Editora Gaia, 2010

DANTAS, Marcelo Buzaglo. *Ação Coletiva e Meio Ambiente*. São Paulo: Saraiva, 2009.

DAVEY, J. C, NOMIKOS, A. P, WUNGIRANIRUN, M., SHERMAN, J. R, INGRAM, L., BATKI, C., LARIVIERE, J. P & HAMILTON, J. W., *Arsenic as an endocrine disruptor: arsenic disrupts retinoic acid receptor-and thyroid hormone receptor-mediated gene regulation and thyroid hormone-mediated amphibian tail metamorphosis*, US National Library of Medicine, National Institute of Health, in: *Environ Health Perspect*, Epub, fev. 2008. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21233055>. Acesso em: 20 de outubro de 2014.

“Dirty Dozen” list of hormone-disrupting chemicals, Environmental Working Group (EWG). Disponível

em: <<http://www.ewg.org/release/ewgs-dirty-dozen-list-hormone-disrupting-chemicals>>. Acesso em: 10 de dezembro de 2014

DOWBOR, Ladislau & TAGNIN, Renato Arnaldo (Orgs.), *Administrando a água como se fosse importante: Gestão Ambiental e Sustentabilidade*. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2005

GHISELLI, G; JARDIM, W.F. Interferentes endócrinos no ambiente. Química Nova, Campinas, Vol. 30, no3, p. 695-706, fev. 2007.

GRANDJEAN, Philippe & LANDRIGAN, Philip J., Neurobehavioural effects of developmental toxicity, Lancet Neurol 2014, Department of Environmental Medicine, University of Southern Denmark, Odense & Department of Environmental Health, Harvard School of Public Health, Boston, MA, USA, fev. 2014. Disponível em: <<http://press.thelancet.com/chemicals.pdf>>. Acesso em: 20 de outubro de 2014. GREENPEACE, A Little Story About the Monsters In Your Closet, 2014. Disponível em: <http://www.greenpeace.org/eastasia/publications/reports/toxics/2014/little-story-monsters-closet/> Acessado em: 8 de dezembro de 2014.

GREGÓRIO, Luisa e ROHFLS, Daniela., *Perturbadores endócrinos na água: instrumentos legais e efeitos na saúde humana e no meio ambiente*, Programa de Pós-Graduação em Biociências Forenses, PUC Goiás, 2012. Disponível em: <<http://www.cpgls.ucg.br/7mostra/Artigos/SAUDE%20E%20BIOLOGICAS/Perturbadores%20end%C3%B3crinos%20na%20%C3%A1gua%20%20instrumentos%20legais.pdf>>. Acesso em: 25 de outubro de 2014.

International Programme on Chemical Safety (IPCS). (2002). Global Assessment of the StateOf-The-Science of Endocrine Disruptors. World Health Organization (WHO). Disponível em: http://www.who.int/ipcs/publications/new_issues/endocrine_disruptors/en/. Acesso em: 10 de novembro de 2014.

International Programme on Chemical Safety (IPCS). (2012). Global Assessment of the StateOf-The-Science of Endocrine Disruptors. World Health Organization (WHO). Disponível em: <<http://www.who.int/ceh/publications/endocrine/en/>>. Acesso em: 10 de novembro de 2014>. Acesso em 10 de novembro de 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – 2013*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2013/default.shtm>>. Acessado em: 10 de dezembro de 2014.

JACOBI, Pedro Roberto; Moretto, Evandro Mateus; Bed uschi Filho, Luiz Carlos; Sinigallli, Paulo de Almeida. *Aprendizagem social na gestão compartilhada de recursos hídricos: desafios, oportunidades e cooperação entre atores sociais*. São Paulo. Annablume, 2012. p. 15-31

MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito Ambiental Brasileiro*, 18.ed. São Paulo: Malheiros, 2010. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Portaria n.o 2914, de 12 de dezembro de 2011. Estabelece os procedimentos e

responsabilidades relativos ao controle e vigilância em qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.

MASON, Betsy, *River fish accumulates human drugs: Anti-depressant ingredients found in animals downstream of sewage plant*, in Nature: International weekly jornal of science, nov. 2003, Disponível em: <<http://www.nature.com/news/1998/031103/full/news031103-8.html>>. Acesso em: 2 de dezembro de 2014.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.o 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

Ministério do Meio Ambiente, Convenção de Estocolmo. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/convencao-de-estocolmo>> Acesso em 3 de janeiro de 2015.

PÁDUA, Valter Lúcio (coord.), *Remoção de microrganismos emergentes e microcontaminantes orgânicos no tratamento de água para consumo humano*, in: PROSAB – Programa de pesquisa e saneamento básico, Belo Horizonte, MG, Editora ABES, 2009. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/prosab/livros/prosab5_tema%201.pdf>. Acesso em: 21 de Julho de 2014.

PALMA, Danielly Cristina de Andrade, *Agrotóxicos em leite humano de mães residentes em Lucas do Rio Verde – MT*. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva para a obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva. Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2011. Disponível em: <<http://www.ufmt.br/ppgsc/arquivos/857ae0a5ab2be9135cd279c8ad4d4e61.pdf>>. Acesso em: 24 de Julho de 2014.

SAMPAIO, Rômulo Silveira da Rocha. *Direito Ambiental: doutrina e casos práticos*. Rio de Janeiro: Elsevier, FGV, 2011.

TUNDISI, José Galizia. *Água no Século XXI: enfrentando a escassez*. São Carlos: RiMA, IIE, 2003

Suppressed' EU report could have banned pesticides worth billions, The Guardian, fevereiro 2015.

Disponível em: <<http://www.theguardian.com/environment/2015/feb/02/suppressed-eu-report-could-have-banned-pesticides-worth-billions>>. Acessado em 05/02/2015.

UN-WATER'S GOVERNANCE, UN-Water Annual Report 2013, set. 2014. Disponível em: <<http://www.unwater.org/publications/publications-detail/en/c/243081/>>. Acessado em: 11 de dezembro 2014.

UN NEWS CENTER, *UN report examines link between hormone-disrupting chemicals and health problems*, fev. 2013. Disponível em: <<http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=44168#.VANTBfldX17>>. Acesso em: 30 de Janeiro de 2014.

USEPA - U. S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Endocrine Disruptor Screening Program (EDSP). Disponível em: <<http://www.epa.gov/endo/>>. Acessado em 15 de fevereiro de 2015.

USGS United States Geological Survey. Disponível em <<http://toxics.usgs.gov/regional/emc/index.html>>. Acesso em 5 de dezembro de 2014.

WAISSMAN, W. *Health surveillance and endocrine disruptors*, Cad. Saúde Pública, vol. 18, nº 2, Rio de Janeiro Mar./Abr. 2002, p. 511 a 517.

WARNER, Jeroen, *Multi-Stakeholder Platforms for Integrated Water Management*, England: Ashgate, 2007.

WAISSMAN, W. *Health surveillance and endocrine disruptors*, Cad. Saúde Pública, vol. 18, nº 2, Rio de Janeiro Mar./Abr. 2002, p. 511 a 517.

WOODRUFF, T. J, ZOTA, A. R & SCHWARTZ, J. M., *Environmental chemicals in pregnant women in the United States: NHANES 2003-2004*, US National Library of Medicine, National Isntitue of Health, in: Environ Health Perspect, Epub, jan. 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21233055>>. Acesso em: 14 de Julho de 2014.