

BISFENOL-A E OS EFEITOS DA SUBSTÂNCIA NO DESENVOLVIMENTO HUMANO: A VIOLAÇÃO OCULTA DOS DIREITOS DA PERSONALIDADE NA TRANSPARÊNCIA E RESISTÊNCIA DO PLÁSTICO

BISPHENOL-A AND THE EFFECTS ON HUMAN DEVELOPMENT: THE BREACH OF THE RIGHTS OF PERSONALITY HIDDEN IN TRANSPARENCY AND STRENGTH OF PLASTIC

Cleber Sanfelici Otero *

Marilza Simonetti de Carvalho **

RESUMO: O Bisfenol-A (BPA) é um composto utilizado na fabricação do policarbonato, um tipo de plástico transparente e mais resistente ao calor. É o monômero mais comum entre os policarbonatos empregados em embalagens de alimentos. O BPA é também um dos componentes da resina epóxi, presente, por exemplo, no revestimento interno de latas para evitar a ferrugem. Existente na composição de diversos objetos utilizados no cotidiano humano, o Bisfenol-A é empregado na fabricação de brinquedos, utensílios domésticos, embalagens retornáveis de água, cervejas, refrigerantes, frascos para alimentos infantis, em resinas para implantes médicos e dentários, CDs/DVDs, latas de condimentos em conserva, dentre várias outras aplicações. De acordo com os especialistas, ingerimos cerca de 10 microgramas de BPA por dia, isto através da ingestão de alimentos que foram armazenados em utensílios contendo Bisfenol-A, sendo a contaminação potencializada quando os alimentos sofrem alteração de temperatura, quando aquecidos ou congelados nessas embalagens. Estudos apontam que a lista de problemas causadas pelo acúmulo de Bisfenol-A no organismo humano é grande e começa pelo fato de que este é considerado um disruptor (ou desregulador) endócrino. Os disruptores endócrinos são substâncias interferem no funcionamento do sistema hormonal, substituindo, bloqueando, aumentando ou diminuindo os níveis de hormônios naturais. Este desregramento causa muitas alterações à saúde humana. Nos recém-nascidos, ele pode promover a alteração no desenvolvimento das gônadas (órgãos onde os organismos multicelulares produzem as células sexuais necessárias para a sua reprodução: ovários ou testículos), levar à ambiguidade genital, gerar alteração na

* *Doutor e Mestre em Sistema Constitucional de Garantia de Direitos pela Instituição Toledo de Ensino (ITE-Bauru); Graduado em Direito pela Universidade de São Paulo (USP); Docente do Curso de Graduação em Direito, de Especialização em Direito Civil e do Programa de Mestrado em Direitos da Personalidade do Centro Universitário Cesumar (UNICESUMAR); Docente do Curso de Especialização em Direito Previdenciário da Universidade Estadual de Londrina (UEL); Docente do Curso de Especialização em Direito Civil e Processual Civil do Centro Universitário Integrado de Campo Mourão (CEI); Juiz Federal. E.mail: cleberot@yahoo.com.br*

** *Mestranda em Direito no Programa de Mestrado em Direitos da Personalidade do Centro Universitário Cesumar (UNICESUMAR); Pós-graduada em Direito Civil, Processo Civil e Trabalho pelo Centro Universitário Cesumar (UNICESUMAR). Advogada especialista em contratos internacionais. E.mail: marilza.carvalho@hotmail.com*

organização cromossômica, bem como causar a Síndrome de Down. Na adolescência, está relacionado à puberdade precoce e a um maior risco de obesidade. Em adultos, relaciona-se a alguns casos de câncer, como o de mama e o de próstata, à infertilidade e à impotência. Conquanto em janeiro de 2012 tenha passado a vigor uma resolução imposta pela Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA) que proibiu a comercialização, no Brasil, de mamadeiras fabricadas com Bisfenol-A, todos os outros utensílios ainda estão autorizados. Baseado no princípio da precaução e no dever de tutela exercido pelo Estado para o povo, entende-se que é importante promover estudos conclusivos sobre a utilização desta substância, para, de fato, proteger a vida (bem jurídico maior da pessoa humana), a saúde e à integridade física e psicológica, para que não se ponham em risco os direitos de personalidade.

Palavras-chave: Bisfenol-A (BPA); saúde; disruptores endócrinos; direitos da personalidade; princípio da precaução.

ABSTRACT: The bisphenol-A (BPA) is a compound used to manufacture the polycarbonate, which is a type of plastic that is more resistant to heat. The monomer is the most common polycarbonate used in food packaging. BPA is also a component of the epoxy resin present, for example, in internal coating of cans to prevent rust. Present in the various objects used commonly, bisphenol-A is in the manufacture of toys, household items, returnable containers of water, beer, soft drinks, bottles for baby food, resins for medical and dental implants, CDs / DVDs, cans of pickled condiments, and many other applications. According to the experts, people eat about 10 micrograms per day of BPA through ingestion of food that has been stored in vessels containing bisphenol-A. The contamination occurs when food is subjected to temperature change. Studies indicate that the list of problems caused by the accumulation of bisphenol -A in the human body is long and starts from the fact that this is considered a disruptor (or deregulatory) endocrine. Endocrine disruptors are substances that interfere with the functioning of the hormonal system; overriding, blocking, increasing, or decreasing the levels of natural hormones. This disruption causes many changes to human health. In newborns, it can promote the abnormal development of gonads (the ovaries and testies, where multicellular organisms produce sex cells needed for reproduction), which can lead to genital ambiguity, change in chromosomal organization, and may cause Down Syndrome. In adolescence, this is related to early puberty and an increased risk of obesity. In adults, it is related to some cancers (such as breast and prostate cancer), infertility and impotence. However, in January 2012, ANVISA (Agencia de Vigilância Sanitária) prohibited the commercialization of baby bottles that contain bisphenol-A in Brazil, but all other appliances are still allowed. Based on the precautionary principle and duty of guardianship exercised by the state, it is important to promote conclusive studies on the use of this substance in order to protect the lives and legal rights of the people as well as their health and integrity. This way no danger will come to, neither this nor any other valuable human right.

Keywords: Bisphenol-A; health; Disruptors; personality rights; precautionary principle.

1 INTRODUÇÃO

A substância denominada popularmente como Bisfenol-A (2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, CAS n. 000080-05-7) é utilizada principalmente na produção de policarbonato e em vernizes epóxi.

O policarbonato é um polímero que apresenta alta transparência, além de resistência térmica e mecânica.

Devido a estas características, o policarbonato é empregado, em várias partes do mundo, na fabricação de mamadeiras e copos infantis. Também é utilizado em garrafas retornáveis (20 litros) de água mineral, além de outras embalagens e utensílios.

Presente nos vernizes epóxi, é igualmente utilizado em revestimentos de embalagens metálicas de alimentos, como latas de conserva, latas de refrigerante, óleo, leite em pó, etc.

A polêmica sobre o Bisfenol-A (BPA) surgiu a partir de estudos que levantaram dúvidas quanto à segurança em sua utilização, o que abriu a discussão sobre o assunto em diversos países, demandando posicionamento de órgãos reguladores, bem como de organismos supranacionais, como a Organização Mundial de Saúde (OMS).

Por tal razão, em 2010, a OMS realizou uma reunião com especialistas de vários países para um debate acerca do emprego da substância.

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) proibiu o uso do Bisfenol-A na fabricação de mamadeiras e outros artigos para recém nascidos, porém resta ainda pendente de confirmação o *quantum* prejudicial à saúde das pessoas adultas expostas à substância.

Várias pesquisas apontam que não é apenas um, mas que são vários os prejuízos à saúde humana, causadores de distúrbios, não apenas em crianças, mas em adultos, maiores em homens, menores em mulheres.

Por esta razão, expõe-se o resultado da pesquisa acerca do potencial prejudicial da substância Bisfenol-A e dos possíveis danos à saúde e, em decorrência destes, a violação de outros direitos de personalidade, bens jurídicos de extrema relevância.

2 COMPREENSÃO ACERCA DO COMPOSTO BISFENOL-A E A PRESENÇA DELE NO DIA-A-DIA

O Bisfenol-A (BPA), cuja fórmula química é $(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{C}_6\text{H}_4\text{OH})_2$, é um composto utilizado na fabricação do policarbonato, um tipo de plástico transparente e mais resistente ao calor. É o monômero mais comum entre os policarbonatos empregados em embalagens de

alimentos. O BPA é também um dos componentes da resina epóxi, presente, por exemplo, no revestimento interno de latas para evitar a ferrugem.¹

Por ser um composto de excelentes características físicas e químicas (comercialmente falando), o Bisfenol-A também é largamente utilizado como adjunto de materiais plásticos em diversas utilidades, como na produção de mamadeiras, brinquedos, utensílios domésticos, embalagens retornáveis de água, cervejas e refrigerantes, frascos para alimentos infantis ou, ainda, na área farmacêutica em resinas de implantes médicos e dentários.²

2.1 SURGIMENTO DO BISFENOL-A

O Bisfenol-A foi sintetizado como estrogênio sintético, pela primeira vez em 1891, na Rússia, mas como existiam outros estrogênios artificiais mais potentes, ele foi esquecido.³

O primeiro a relatar as propriedades da substância foi Thomas Zincke da Universidade de Marburg, na Alemanha. Em artigo publicado em 1905, Zincke reconheceu que a síntese de do BPA a partir de fenol e acetona, seria decorrente de reações químicas anteriormente relatadas por outros cientistas, bem como a partir de trabalhos inéditos (teses) realizados na Universidade de Marburg.⁴

Conquanto Zincke tenha evidenciado as propriedades físicas fundamentais do BPA (por exemplo, a composição molecular, ponto de fusão, solubilidade em solventes comuns), ele não propôs, todavia, qualquer aplicação ou uso de BPA ou os outros materiais sintetizados.⁵

2.2 UTILIZAÇÃO DO BISFENOL-A

¹ FONTENELE, Eveline Gadelha Pereira, *et al.* Contaminantes ambientais e os Interferentes endócrinos. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**. V. 54, p. 6-8.

² POLYCARBONATE/BPA GLOBAL GROUP. About Bisphenol-A. **Bisphenol-A Website**. Disponível em: <<http://www.bisphenol-a.org/about/index.html>>. Acesso em: 13 jun. 2013.

³ ELIAS, Vivian Carrer. Como manter o bisfenol-A longe do seu filho. **Veja**. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/noticia/saude/como-manter-o-bisfenol-a-longo-de-seu-filho>>. Acesso em: 13 jun. 2013.

⁴ POLYCARBONATE/BPA GLOBAL GROUP. Bisphenol A: information sheet. Oct. 2002. Disponível em: <<http://www.bisphenol-a.org/pdf/DiscoveryandUseOctober2002.pdf>> Acesso em: 24 fev. 2014. No site apontado, há referência ao artigo científico: ZINCKE, Thomas. Mittheilungen aus dem chemischen Laboratorium der Universitat Marburg. **Justus Leibigs Annals Chemie**, 1905, vol. 343, p. 75-99.

⁵ POLYCARBONATE/BPA GLOBAL GROUP. About Bisphenol-A >> Information Sheets. Disponível em: <<http://www.bisphenol-a.org/about/bpa-info/bpa-synthesis.html>>. Acesso em: 13 jun. 2013.

Em 1953, o Dr. Hermann Schnell da Bayer na Alemanha e o Dr. Daniel W. Fox da General Electric nos Estados Unidos desenvolveram processos independentes de fabricação de um novo material plástico, de policarbonato, usando o BPA como matéria principal.⁶

O plástico de policarbonato foi misturado a fim de ter uma combinação de propriedades muito úteis para se obter um plástico leve, de alto desempenho, que possui um equilíbrio único em termos de resistência ao estilhaçamento, transparência/claridade óptica, alta resistência ao calor e excelente resistência elétrica. Essas características fizeram deste policarbonato muito presente na vida cotidiana em uma ampla variedade de aplicações.⁷

A produção comercial teve início em 1957 nos Estados Unidos e em 1958 na Europa, quando o emprego em larga escala para policarbonato plástico e resinas epóxi foi desenvolvido. No caso das resinas epóxi, demonstraram também versatilidade para atender a uma ampla gama de necessidades de consumo industrial.

Graças a estes atributos, a produção comercial de BPA em todo o mundo tem crescido juntamente com o crescimento contínuo das utilizações destes materiais nos objetos presentes no cotidiano. Esse tipo de plástico é identificado pelo número 7 (“outros”) na simbologia padrão da reciclagem.

É possível encontrar Bisfenol-A no plástico de garrafas PET, embalagens de alimentos, em vernizes utilizados para revestimentos de embalagens metálicas de alimentos, em garrações retornáveis de água mineral e outros utensílios domésticos, ou, ainda, na área farmacêutica em resinas de implantes médicos e dentários.⁸

Ademais, também é utilizado em uma grande variedade de produtos comuns, incluindo a mídia digital (por exemplo, CDs, DVDs), equipamentos elétricos e eletrônicos, automóveis, equipamentos de segurança, esportes, alimentos, recipientes reutilizáveis de bebidas, e muitos outros produtos.⁹

As resinas epóxi têm muitos usos também, incluindo aplicações de engenharia, tais como laminados elétricos para placas de circuito impresso, compostos, tintas e adesivos, bem como em uma variedade de revestimentos de proteção.

Outra variedade da utilização do BPA, muito comum na cozinha brasileira, é a resina epóxi curada, um material inerte utilizado como revestimentos de proteção em latas de metal

⁶ PLASTICS TECHNOLOGY. Features no. 4 – polycarbonate. **Gardner Busines Media**. Oct. 2005. Disponível em: <<http://www.ptonline.com/articles/no-4---polycarbonate>>. Acesso em: 29 jun. 2013.

⁷ POLYCARBONATE/BPA GLOBAL GROUP. About Bisphenol-A. Disponível em: <<http://www.bisphenol-a.org/about/index.html>>. Acesso em 13 jun. 2013.

⁸ European Commission. **Opinion of the scientific committee on food on Bisphenol-A**. Disponível em: <http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/index_en.html>. Acesso em: 29 jun. 2013.

⁹ FONTENELE, Eveline Gadelha Pereira, et al. Contaminantes ambientais e os Interferentes endócrinos. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**. V. 54, p. 6-8.

para manter a qualidade dos alimentos e bebidas enlatadas. Esta resina obtivera uma ampla aceitação para utilização como revestimentos de proteção por causa da sua combinação excepcional de tenacidade, aderência, formabilidade e resistência química.¹⁰

Nos anos 1970, surgiram as primeiras suspeitas sobre os malefícios do uso do Bisfenol-A nos objetos de uso cotidiano. Mesmo assim, sua aplicação só aumentou e, hoje em dia, é onipresente em produtos feitos de policarbonato transparente e/ou revestidos de resina epoxi, além de ser um negócio altamente lucrativo.

A ingestão de alimentos que estiveram reservados em embalagens que contém BPA acarreta, no entanto, acúmulo da substância no organismo humano, com a consequência de provocar prejuízos potenciais à saúde.

O resfriamento e, especialmente, o aquecimento destas embalagens potencializam a quantidade de ingestão de BPA por grama de alimento, com acúmulo no organismo humano em quantidades ainda maiores.

Um estudo revela que mais de 90% das pessoas nos Estados Unidos possuem BPA no organismo.¹¹

3 DOS ESTUDOS ACERCA DO BISFENOL-A E OS RISCOS À SAÚDE HUMANA

Uma pesquisa desenvolvida na Universidade de Nova York, em 2012, associou a presença do Bisfenol-A no organismo de crianças e adolescentes a um risco maior de obesidade.

Em entrevista, a endocrinologista Tania Bachega, da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia (SBEM) e membro do Grupo de Trabalho dos Desreguladores Endócrinos da Regional São Paulo da SBEM, explicou que, em cultura de células, foi observado que o Bisfenol-A seria responsável pela proliferação do tecido adiposo.¹²

Deve-se isso especialmente ao fato de o Bisfenol-A ser um disruptor (ou desregulador) endócrino, capaz de acarretar consequências prejudiciais à saúde em crianças, jovens e adultos: a) nos recém-nascidos, o BPA pode promover a alteração no desenvolvimento das gônadas (órgãos onde os organismos multicelulares produzem as células

¹⁰ POLYCARBONATE/BPA GLOBAL GROUP. About Bisphenol-A. Disponível em: <<http://www.bisphenol-a.org/about/index.html>>. Acesso em: 13 jun. 2013.

¹¹ Exposição ao bisfenol-A é subestimada, diz estudo. **Veja**. 06 jun. 2011. Disponível em: <veja.abril.com.br/noticia/saude/exposicao-ao-bisfenol-a-e-subestimada-diz-estudo>. Acesso em 29 jun. 2013.

¹² LENHARO, Mariana. Estudo liga bisfenol a obesidade em crianças nos EUA. **Estadão**. São paulo, 19 set. 2012. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/geral,estudo-liga-bisfenol-a-obesidade-em-criancas-nos-eua,932739,0.htm>>. Acesso em: 24 fev. 2014.

sexuais necessárias para a sua reprodução: ovários ou testículos), podendo levar à ambiguidade genital; b) na adolescência, o BPA está relacionado à puberdade precoce; c) em adultos, relaciona-se a alguns casos de câncer, como o de mama e o de próstata, e à infertilidade.

Segundo a Campanha Contra os Desreguladores Endócrinos da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia de São Paulo, a substância entra no organismo tanto por ingestão (quando a substância se desprende e contamina alimentos ou produtos embalados, através do contato direto) como por contato com a pele e consequente absorção. O plástico contendo Bisfenol-A quando aquecido ou congelado apresenta uma contaminação ainda maior. De acordo com os especialistas, ingerimos cerca de 10 microgramas de BPA por dia.

3.1 DISRUPTORES ENDÓCRINOS

Os disruptores endócrinos são substâncias não naturais e sintetizadas artificialmente, que perturbam o sistema endócrino, ligado à produção dos hormônios. Incluem alguns agrotóxicos (fungicidas, herbicidas e inseticidas) e substâncias químicas industriais, como o BPA. Ao invés de “disruptores”, poderíamos também chamá-los de burladores ou fraudadores.¹³

Os disruptores endócrinos interferem no funcionamento do sistema hormonal, o que pode ocorrer por meio de um dos três mecanismos seguintes: substituição dos hormônios naturais; bloqueio da ação hormonal; aumento ou diminuição dos níveis de hormônios naturais. As substâncias químicas sintéticas hormonalmente ativas são como delinquentes da autopista da informação biológica, que sabotam as comunicações vitais ao atacarem os mensageiros e os substituírem, ocupando o lugar deles. Elas mudam os sinais de lugar, misturam as mensagens e plantam desinformação. Em suma, causam toda a classe de estragos, porquanto as mensagens hormonais organizam muitos aspectos decisivos do desenvolvimento animal, desde a diferenciação sexual até a organização do cérebro.¹⁴

As substâncias químicas disruptoras hormonais são muito nocivas, pois elas alteram os mensageiros químicos do nosso corpo, aspectos decisivos do desenvolvimento animal, desde a diferenciação sexual até a organização do cérebro. Esse perigo é ainda maior antes do nascimento e nas primeiras etapas da vida.

¹³ SANTAMARTA, José. A ameaça dos disruptores endócrinos. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável. In: **Revista EMATER**. Porto Alegre, v. 2, n. 3, jul./set.2001.

¹⁴ *Id.*, *ibid.*

Como resultado, estamos sujeitos a um conjunto de efeitos maléficos à saúde, o que inclui anormalidades sexuais em crianças e adultos, homens e mulheres. Nos homens, por exemplo, as pesquisas revelam uma redução drástica do número de espermatozoides no sêmen.¹⁵

3.2 DO BISFENOL-A E O DISTÚRBO HORMONAL EM GRÁVIDAS E BEBÊS

A exposição de grávidas ao Bisfenol-A (BPA) está associada a alterações nos níveis hormonais tanto nas mulheres quanto em seus bebês.

Tal interferência, segundo especialistas, pode desencadear problemas como hipertireoidismo ou hipotireoidismo, conforme a conclusão de uma pesquisa realizada na Universidade da Califórnia, Berkeley, nos Estados Unidos.¹⁶

Em pesquisa, cientistas acompanharam 335 gestantes durante a segunda metade da gravidez e, ao longo desse período, houve a coleta de amostras de urina das mulheres e também de seus bebês logo após o nascimento. Todas as grávidas faziam parte do Centro para Avaliação de Saúde de Mães e Crianças de Salinas (Chamacos), coordenado por pesquisadores da própria Universidade da Califórnia.

Como resultados obtidos, descobriu-se que, entre as grávidas, quanto maiores os níveis de BPA na urina, menor a quantidade de tiroxina (o hormônio T4, que regula o metabolismo), quadro associado à presença de hipotireoidismo. Entre os bebês do sexo masculino, os maiores níveis de BPA na urina corresponderam a menores taxas do TSH (hormônio da hipófise que estimula a tireóide), indicando um quadro de hipertireoidismo.¹⁷

3.3 BISFENOL-A EM GRÁVIDAS E O RISCO DE CÂNCER DE MAMA

Estudos com camundongos expostos ao BPA revelaram alteração na estrutura de suas glândulas mamárias, capazes de gerar lesões cancerosas¹⁸.

¹⁵ CINTRA, Lyda. Disruptores endócrinos no plásticos: como isso prejudica a sua vida? **Super Interessante**. 05 fev. 2003. Disponível em: <super.abril.com.br/blogs/ideias-verdes/tag/bisfenol-a>. Acesso em: 06 jul. 2013.

¹⁶ CHEVRIER, Jonathan; GUNIER, Robert B.; BRADMAN, Asa; HOLLAND, Nina T.; CALAFAT, Antonia M.; ESKENAZI, Brenda; HARLEY, Kim G. Maternal urinary bisphenol A during pregnancy and maternal and neonatal thyroid function in the CHAMACOS study. *In: Environmental Health Perspectives*. DOI: 10.1289/ehp.1205092. Disponível em: <http://ehp.niehs.nih.gov/1205092/>. Acesso em: 24 fev. 2014.

¹⁷ *Id.*, *ibid.* Cf também Bisfenol-A pode causar distúrbios hormonais em grávidas e bebês. **Veja**. Disponível em: <veja.abril.com.br/noticia/saude/bisfenol-a-pode-causar-disturbios-hormonais-em-gravidas-e-bebes>. Acesso em: 06 jul. 2013.

¹⁸ DOHERTY, Leo F.; BROMER, Jason G.; ZHOU, Yuping; ALDAD, Tamir S.; TAYLOR, Hugh S. In utero exposure to diethylstilbestrol (DES) or Bisphenol-A (BPA) increases EZH2 expression in the mamary gland: an

Em pesquisa feita com fêmeas de macacos rhesus e publicada no periódico PNAS, constatou-se que grávidas expostas ao Bisfenol-A também podem desenvolver glândulas mamárias alteradas, com maior propensão a terem câncer de mama.

Na experiência, uma parte das fêmeas grávidas foi exposta ao BPA, com uma dieta de frutas com a substância durante o período da gestação equivalente ao terceiro trimestre em humanos. Na comparação de suas glândulas mamárias após o nascimento dos filhotes com a das glândulas dos animais sem exposição ao composto, verificou-se que as fêmeas expostas ao BPA apresentaram alterações no desenvolvimento e na estrutura das glândulas mamárias que são associadas a um maior risco de câncer de mama.¹⁹

3.4 RELAÇÃO DO BISFENOL-A COM A FERTILIDADE E O RISCO DE SÍNDROME DE DOWN EM FETOS

Em setembro de 2011, uma semana após a ANVISA proibir o uso do Bisfenol-A em mamadeiras, um estudo realizado por pesquisadores da Universidade Autônoma de Barcelona, na Espanha, revelou sérias consequências decorrentes da exposição das mulheres ao BPA, tanto para elas quanto para os seus filhos e as gerações seguintes. A pesquisa foi publicada no *Human Reproduction*, periódico da Faculdade de Medicina da Universidade de Oxford, na Inglaterra, que realizou a pesquisa em parceria com o Hospital Vall d'Hebron de Barcelona.

Na análise dos efeitos do BPA em uma amostra de 21.570 ovócitos *in vitro* em ambientes com e sem a presença da substância, os resultados demonstraram que o contato com o Bisfenol-A reduziu o número de ovócitos e, conseqüentemente, afetou a fertilidade das mulheres, além de ter dobrado o risco de troca de cromossomos durante o processo de divisão celular, inclusive no cromossomo 21, com aumento do risco de Síndrome de Down em gerações futuras do feto.²⁰

A concentração de BPA aplicada nos experimentos estava dentro do limite recomendado por autoridades europeias (European Food Safety Authority) e dos Estados

epigenetic mechanism linking endocrine disruptors to breast cancer. *In: Hormones and cancer*. Springer-Verlag. June, 15 may 2010, Volume 1, Issue 3, p. 146-145.

¹⁹ Exposição ao bisfenol-A em grávidas eleva risco de câncer de mama. **Veja**. 05 maio 2012. Disponível em: <veja.abril.com.br/noticia/saude/exposicao-ao-bisfenol-a-em-gravidas-eleva-risco-de-cancer-de-mama>. Acesso em: 06 jul. 2013.

²⁰ Bisfenol-A prejudica a fertilidade e aumenta o risco de síndrome e down em fetos. **Veja**. 22 set. 2011. Disponível em: <veja.abril.com.br/noticia/saude/bisfenol-a-prejudica-fertilidade-e-aumenta-o-risco-de-sindrome-de-down-em-fetos>. Acesso em: 06 jul. 2013.

Unidos (Environmental Protection Agency), de maneira a demonstrar que os limites estabelecidos não garantem níveis seguros à saúde²¹.

Miguel Àngel Briño-Enríquez, principal autor do artigo científico, afirma que as grávidas retêm mais líquidos, de maneira que os fetos são os mais afetados por uma maior concentração de BPA no líquido amniótico.²²

Para a Professora Montserrat Garcia Caldés, diretora dos estudos, os resultados demonstram que o BPA não afeta apenas a fertilidade da gestante, mas também a de suas filhas e netas.²³

Nota-se, assim, que a substância é acumulada no organismo e provoca efeitos que afetam as gerações seguintes.

3.5 BISFENOL-A E O ESTUDO DA OBESIDADE INFANTIL NOS EUA

Um ano depois de a ANVISA ter proibido a fabricação e a importação de mamadeiras que contêm Bisfenol-A em sua composição, um outro estudo associou a presença da substância no organismo de crianças e adolescentes com um risco maior de obesidade.

Pesquisadores da Escola de Medicina da Universidade de Nova York avaliaram 2.838 pessoas de 6 a 19 anos. A urina dos participantes foi analisada para quantificar a presença do Bisfenol-A e eles foram, então, divididos em quatro grupos, de acordo com a quantidade encontrada: no grupo com menos Bisfenol-A na urina, havia 10,3% de crianças e adolescentes obesos; já no grupo com maior quantidade da substância, 22,3% dos participantes apresentavam obesidade.²⁴ O estudo foi publicado no Journal of The American Medical Association (JAMA).

Substâncias químicas, chamadas de obesógenos, poderiam predispor uma pessoa ao ganho de peso e o Bisfenol-A, que interfere no funcionamento do sistema endócrino, seria uma delas.²⁵

3.6 BISFENOL-A E O RISCO DE DESENVOLVIMENTO DE DOENÇAS RENAIIS E CARDÍACAS EM CRIANÇAS

²¹ *Ibid.*

²² *Ibid.*

²³ *Ibid.*

²⁴ Estudo liga bisfenol a obesidade em crianças nos EUA. **Veja**. 19 set. 2012. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/ciencia/noticias/estudo-liga-bisfenol-a-obesidade-em-criancas-nos-eua-3>>. Acesso em: 06 jul. 2013.

²⁵ *Ibid.*

A exposição ao Bisfenol-A pode estar relacionada a um maior risco de doenças renais e cardíacas em crianças, conforme também concluíram pesquisadores em estudo desenvolvido na Universidade de Nova York, nos Estados Unidos, e publicado nesta na revista *Kidney International*.

Os pesquisadores chegaram a essa conclusão após analisar os dados de 710 crianças e adolescentes norte-americanos, entre 6 e 19 anos de idade, nos anos de 2009 e 2010. Verificou-se a concentração de BPA na urina dos jovens está associada com a presença de albumina, uma proteína que se acumula nos rins quando o órgão está danificado.²⁶

Altos níveis da proteína na urina de crianças estão relacionados a doenças renais precoces, hipertensão, diabetes e um maior risco de problemas cardíacos ao longo da vida.²⁷

3.7 BISFENOL-A LIGADO A DOENÇAS CARDÍACAS

Uma outra pesquisa concluiu que a exposição ao Bisfenol-A aumenta os riscos do aparecimento de doenças cardíacas ao longo da vida. O estudo, feito por pesquisadores da Universidade de Exeter e da Universidade de Cambridge, na Inglaterra, foi publicado na edição do periódico *Circulation*.

A nova análise baseou-se em dados do European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC), um levantamento populacional feito a longo prazo desenvolvido pela Universidade de Cambridge.

Os pesquisadores compararam amostras de urina de 758 indivíduos que eram saudáveis quando participaram do estudo, mas desenvolveram doença arterial coronariana ao longo de dez anos, com amostras de 861 pessoas que também eram saudáveis, mas que continuaram sem problemas cardiovasculares. Os participantes tinham entre 40 e 74 anos quando o levantamento foi feito.²⁸

²⁶ TRASANDE, Leonardo, *et al.* Bisphenol-A exposure is associated with low-grade urinary albumin excretion in children of the United States. **Official Journal of the International Society of Nephrology**. *Kidney International* 83, 741-748 (April 2013). doi: 10.1038/ki.2012.422. Disponível em: <<http://www.nature.com/ki/journal/v83/n4/full/ki2012422a.html>>. Acesso em: 25 jul 2013.

²⁷ Bisfenol A pode contribuir com o risco de doenças renais e cardíacas em crianças. **Veja**. 10 jan. 2013. Disponível em: <veja.abril.com.br/noticia/saude/bisfenol-a-pode-contribuir-com-o-risco-de-doencas-renais-e-cardiacas-em-criancas>. Acesso em: 06 jul. 2013.

²⁸ Exposição ao bisfenol A pode provocar doenças cardíacas a longo prazo. **Veja**. 29 fev. 2012. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/noticia/saude/exposicao-ao-bisfenol-a-pode-provocar-doencas-cardiacas-a-longo-prazo>>. Acesso em: 24 fev. 2012.

Os resultados demonstraram que aqueles que tinham maiores concentrações de BPA nas amostras de urina no começo do estudo tinham mais chances de sofrer de doença arterial coronariana nos dez anos seguintes. Os pesquisadores afirmam, todavia, que ainda é difícil determinar o quão prejudicial para o coração é a substância, mas que provavelmente ela atue junto a fatores de risco como tabagismo e pressão e colesterol altos.

3.8 BISFENOL-A E O COMPORTAMENTO SEXUAL DOS ANIMAIS

O Bisfenol-A prejudica o comportamento sexual de roedores, especialmente dos machos, conforme revela um trabalho publicado na Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS).²⁹

No estudo, verificou-se que a prole masculina das fêmeas de rato-veadeiro que consumiram BPA em níveis considerados seguros pela FDA (50 miligramas por quilo de alimento) durante a gestação e a amamentação, manifestaram um comportamento muito diferente.

Os cientistas viram um sintoma de feminilização na incapacidade do animal em lidar com informações espaciais, pois eles não conseguiriam encontrar as fêmeas espalhadas no ambiente e se reproduzir. Além disso, machos expostos ao BPA foram desprezados pelas fêmeas que, de alguma forma, percebiam a diferença com relação aos outros machos.³⁰

Os estudos em humanos ainda não são conclusivos. Mas Cheryl Rosenfeld, da Universidade de Missouri e coautora do artigo, aponta que os dados sugerem que garotos podem ser mais suscetíveis ao produto que garotas. A médica Ieda Verreschi, da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia do Estado de São Paulo, concorda. "Estudos apontam que o Bisfenol-A imita o comportamento dos hormônios estrogênicos (grupo de hormônios sexuais que estimulam os caracteres femininos secundários)", diz. A sociedade iniciou uma campanha para o banimento do BPA no país, com o slogan "Diga não ao Bisfenol-A, a vida não tem plano B".³¹

3.9 BISFENOL-A E O RISCO AO DESENVOLVIMENTO DO CÉREBRO

²⁹ GONÇALVES, Alexandre. Estudo revela novos danos causados pelo bisfenol-A. **Estadão**. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/impresso,estudo-revela-novos-danos-causados-pelo-bisfenol-a,737760,0.htm>>. Acesso em: 10 fev. 2014.

³⁰ *Id.*, *ibid.*

³¹ Estudo revela novos danos causados pelo bisfenol-A. **Veja**. Disponível em: <veja.abril.com.br/noticia/saude/estudo-revela-novos-danos-causados-pelo-bisfenol-a>. Acesso em: 06 jul. 2013.

Um estudo publicado nos “Proceedings of the National Academy of Sciences” evidencia que a exposição ambiental ao BPA pode suprimir um gene de vital importância na função das células nervosas e no desenvolvimento do sistema nervoso central.

Apesar de se ter demonstrado que afeta o sistema nervoso central, pouco se sabe acerca do modo como este processo ocorre. Assim, neste estudo os investigadores da Duke University, nos EUA, decidiram realizar experiências em células nervosas de roedores e humanos para perceber como este químico induz modificações que alteram a regulação de genes.

O estudo refere que, durante o desenvolvimento inicial dos neurónios, estão presentes níveis elevados de cloreto nas células. Estes níveis diminuem à medida que os neurónios amadurecem, devido à proteína transportadora do cloreto, a KCC2. Caso os níveis deste permaneçam elevados nos neurónios, pode ocorrer danos nos circuitos neuronais comprometendo a capacidade da célula nervosa migrar para a sua localização correta no cérebro.

Os investigadores verificaram que a exposição dos neurónios ao BPA altera os níveis de cloreto através da repressão do gene *Kcc2*. Foi verificado que a proteína MECP2, importante para o normal funcionamento do cérebro, era a responsável por estas alterações.

De acordo com os autores do estudo estes resultados levantam questões relativamente ao fato do BPA poder contribuir para doenças do neurodesenvolvimento como a síndrome de Rett, doença do espectro do autista de grau severo que é apenas encontrado nas mulheres e que é caracterizado por mutações no gene que codifica a proteína MECP2.

A substância é proibida em países como Canadá, Dinamarca e Costa Rica, bem como em alguns Estados norte-americanos (Até agora, sete estados já aprovaram esse tipo de proibição - Minnesota, Maryland, Wisconsin, Connecticut, Washington, Vermont e Nova York .)

A importação e a venda de mamadeiras que contêm o BPA está proibida na União Europeia. A China também tem uma lei que proíbe a produção de frascos para alimentação infantil que contenham plásticos feitos com o produto químico. O BPA já foi banido no Canadá, na Costa Rica, na Malásia e em pelo menos 11 Estados americanos.³²

4 RESOLUÇÃO DA ANVISA E A EFETIVA PROTEÇÃO

³² YEO, Michele; *et al.* Bisphenol A delays the perinatal chloride shift in cortical neurons by epigenetic effects on the *Kcc2* promoter. **Proceedings of the National Academy of Sciences**. Disponível em: <<http://www.pnas.org/content/early/2013/02/15/1300959110>>. Acesso em: 23 jul. 2013.

Após vetos do Canadá, da União Europeia e do estado de Nova York, o Brasil decidiu também proibir o uso do Bisfenol-A nas mamadeiras fabricadas no país ou importadas.

Em 2011, a ANVISA, através da Resolução RDC no. 41, de 16 de setembro de 2011, proibiu a fabricação e importação de mamadeiras com BPA na composição do plástico. A medida passou a valer no começo de 2012 e logo se tornou comum ver embalagens de mamadeiras (e outros artigos infantis) com o destaque: “Bisfenol-free”, “livre de Bisfenol-A”, “não contém BPA”.

O problema, no entanto, ainda não foi realmente resolvido, pois ainda existem muitas outras coisas que contêm a substância.³³

Para minimizar os riscos de contaminação excessiva com BPA, pode-se tomar precauções no dia-a-dia como: *a)* armazenar alimentos preferencialmente em vidros, porcelana ou aço; *b)* Evitar esquentar e resfriar recipientes de plástico policarbonato; *c)* Descartar embalagens amassadas, rompidas, danificadas ou velhas; Evitar alimentos em lata, em especial se estiver amassada (o que facilita a liberação do BPA, usado para revestir a parte interna); *e)* Evitar o consumo de produtos armazenados em plásticos identificados pelo número 7 (classificação dos tipos de plástico para reciclagem).³⁴

Encontrar uma saída, infelizmente, não está somente nas mãos dos consumidores. Esse tipo de substância química está por toda parte, inclusive dentro do organismo de mulheres que transferem a “reserva química” acumulada a seus filhos, pela gestação e amamentação (estima-se que no líquido amniótico contenha até 5 vezes mais Bisfenol-A do que a quantidade medida no sangue).

Além dos esforços pessoais, mudar a realidade depende de pesquisas científicas sérias e isentas, políticas governamentais rigorosas, além do engajamento das empresas na fabricação correta de seus produtos.

O maior perigo está em considerar que as substâncias químicas são inocentes, até que se demonstre o contrário. O ônus da prova deve atuar de modo contrário, porque o enfoque atual, a presunção de inocência, fez com que muitas vezes houvesse efeitos maléficos sobre a saúde das pessoas e danos aos ecossistemas. A avaliação do risco é utilizada hoje para manter

³³ Disruptores endócrinos no plásticos. **Super Interessante**. Disponível em: <super.abril.com.br/blogs/ideias-verdes/tag/bisfenol-a>. Acesso em: 06 jul. 2013.

³⁴ Ibid.

os produtos perigosos no mercado até que se demonstre que são culpados. As políticas internacionais e nacionais deveriam basear-se no princípio da precaução.³⁵

4.1 DO PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO

O princípio da precaução está diretamente ligado à busca da proteção do meio ambiente, como também a segurança da integridade da vida humana.

Por antecipação à ocorrência do dano ambiental, o princípio procura a realização de atos que possam impedi-lo ou minimizar os seus efeitos.

Edis Milaré ensina que “precaução é substantivo do verbo precaver-se (do latim *prae* = antes e *cavere* = tomar cuidado), e sugere cuidados antecipados, cautela para que uma atitude ou ação não venha resultar em efeitos indesejáveis”.³⁶

Não deve apenas ser considerado o risco eminente de uma determinada atividade, mas também os riscos futuros decorrentes de empreendimentos humanos.

Acerca dos riscos, é possível considerar que são:

[...] reais e irrealis ao mesmo tempo. De um lado, existem ameaças e destruições que são já bem reais: a poluição ou a morte das águas, a desaparecimento de florestas, a existência de novas doenças, etc. Do outro lado, a verdadeira força social do argumento do risco reside justamente nos perigos de que se projetam para o futuro. Na sociedade do risco, o passado perde sua função determinante para o presente. É o futuro que vem substituí-lo e é, então, alguma coisa inexistente, de construído, que se torna a ‘causa’ da experiência e da ação no presente.³⁷

Em sendo assim, o princípio da precaução visa à continuidade da qualidade de vida para as futuras gerações, bem como para a natureza existente no planeta.

Portanto, salienta-se aqui que necessárias são atitudes do poder público para proteger o ser humano a fim de evitar maiores danos, especialmente aos direitos da personalidade, pois apenas uma das anomalias apontadas nos estudos acima já pode comprometer o desenvolvimento saudável das pessoas com sérios danos no futuro.

Esses danos podem ser evitados se houver respeito ao maior valor jurídico exposto na Constituição brasileira de 1988 ao invés de proteger apenas o melhor interesse da indústria.

³⁵ SANTAMARTA, José. A ameaça dos disruptores endócrinos. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável. In: **Revista EMATER**. Porto Alegre, v.2, n.3, jul./set.2001.

³⁶ MILARÉ, Edis. **Direito do ambiente**: doutrina, jurisprudência, prática, glossário. 3 ed. rev. atual e ampl. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2004, p. 144.

³⁷ MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 13 ed. rev. atual e ampl São Paulo: Malheiros, 2005. p. 62.

5 DA VIOLAÇÃO DE DIREITOS DE PERSONALIDADE E A POSSIBILIDADE DE INDENIZAÇÃO

A Procuradoria da República no Estado de São Paulo, ao argumento de que estudos recentes revelam a potencialidade lesiva do BPA à vida e à saúde humana, ajuizou, no início de 2011, uma Ação Civil Pública para que a ANVISA regulamentasse, no prazo de 40 (quarenta) dias, em todo o território nacional, a obrigatoriedade de que “os fabricantes informem, ostensiva e adequadamente, a presença de Bisfenol-A (BPA) nas embalagens e rótulos de produtos que contenham essa substância em sua composição”.

Após liminar concedida e recursos apresentados da parte da ANVISA, a agência reguladora editou uma resolução, válida a partir de janeiro de 2012, que proibiu a comercialização de mamadeiras que contivessem BPA.

Não obstante, a fabricação, a importação e a comercialização dos demais produtos que contêm a substância continuam a ser livremente comercializados no Brasil.

Nos Estados Unidos, os consumidores propuseram várias ações judiciais contra fabricantes de produtos contendo BPA, e organizações processaram as agências reguladoras do governo para que tomassem medidas sobre a questão do BPA em embalagens de alimentos e bebidas. A Food and Drug Administration (FDA) recentemente mudou sua posição sobre BPA, evidenciando que a exposição ao produto químico é de "alguma preocupação" para bebês e crianças. Vários Estados também aprovaram leis para proibir o uso de BPA em certos produtos, como as mamadeiras.³⁸

No Missouri, também nos EUA, com base nos riscos à saúde identificados pelas várias pesquisas publicadas e de conhecimento de seus cidadãos, várias pessoas propuseram ações contra os fabricantes de produtos que contenham BPA. Os casos foram reunidos em um processo multidistrital, supervisionado pelo Tribunal do Distrito Ocidental de Missouri. Os autores apresentam várias formas de violação de direitos, incluindo a violação de leis de defesa do consumidor, fraude, quebra de garantia, enriquecimento sem causa, responsabilidade estrita do produto, quebra de contrato e negligência, pleiteando providências urgentes.

Os réus no processo eram, originalmente, os fabricantes de garrafas de água e produtos para uso infantil.

³⁸ REUTERS, Thomsons. BPA in Plastic and Epoxy Resins. **Find Law**. Disponível em: <<http://injury.findlaw.com/product-liability/bpa-in-plastic-and-epoxy-resins.html>>. Acesso em: 27 Jul. 2013.

Pelo menos um fabricante teve o processo resolvido com decisão contra ele. A Philips concordou em oferecer as restituições aos compradores de suas mamadeiras marca Avent e copinhos, mas continuou a argumentar que tinha oferecido a notificação adequada sobre a presença de BPA nos produtos.

Além de ações judiciais por parte dos consumidores, o Natural Resources Defense Council ajuizou uma ação contra a Food and Drug Administration, buscando forçar a agência a responder a uma petição que solicitava a proibição do BPA em embalagens de alimentos.³⁹

Na Califórnia, a OEHHA (Office of Environmental Health Hazard Assessment) publicou um aviso sobre a intenção de listar BPA como substância tóxica para o desenvolvimento humano.⁴⁰

A proposta tem a intenção de proteger os cidadãos e as fontes de água potável desta substância química, ora conhecida por causar câncer, defeitos de nascimento ou outros danos reprodutivos, além de informar as pessoas sobre os malefícios causados pela exposição involuntária ao BPA .

O ideal seria se empresas que fabricam, distribuem ou vendem produtos que contenham a substância química no Estado informassem de maneira clara que o seu produto ou atividade expõe o público a este produto químico nocivo, incluindo também os potenciais riscos à saúde.⁴¹

São vários os exemplos de busca da tutela judicial, como são também vários os argumentos para fundamentar a necessidade da tomada de atitude em relação à livre comercialização de artigos com esta substância.

Quando se está exposto a tantas possibilidades de alteração física, é inevitável que haja violação a vários direitos da personalidade, inclusive a vida, a saúde e muitos outros consequentes.

O desrespeito ao direito à saúde, nesta ótica, poderia ferir também o direito à liberdade, se acaso a lesão fosse tão grave que limitasse os movimentos da pessoa.

Com limitação de movimentos comprovadamente causada por uma lesão à saúde advinda de uma substância química inapropriada ao consumo, ainda que regulamentada,

³⁹ REUTERS, Thomsons. BPA in Plastic and Epoxy Resins. **Find Law**. Disponível em: <<http://injury.findlaw.com/product-liability/bpa-in-plastic-and-epoxy-resins.html>>. Acesso em: 27 Jul. 2013.

⁴⁰ **Notice of intent to list: bisphenol-a**. Disponível em: <http://oehha.ca.gov/prop65/CRNR_notices/admin_listing/intent_to_list/NOILABpkg42BPA.html>. Acesso em: 29 jul. 2013.

⁴¹ WHITWORTH, Joe. **ACC files lawsuit to block BPA listing**. Disponível em: <<http://www.foodproductiondaily.com/Safety-Regulation/ACC-files-lawsuit-to-block-BPA-listing>>. Acesso em: 29 jul. 2013.

facilmente se transporia a uma lesão à moral quando a saúde psíquica fosse abalada pela deficiência adquirida na limitação dos movimentos.

Assim, com aplicação do princípio da precaução, entende-se que a proibição do uso da substância ainda é a melhor solução para prevenir lesões físicas e, conseqüentemente, também psíquicas à vida humana até que estudos sejam conclusivos nesta questão.

7 CONCLUSÃO

Em 2010, a OMS realizou uma reunião com especialistas de vários países para discutir o assunto da utilização do BPA e a conclusão do relatório destacou os seguintes pontos: para muitos dos desfechos estudados, a exposição ao BPA é muito inferior aos níveis que causariam preocupações, não incorrendo em problemas de saúde; estudos de toxicidade sobre desenvolvimento e sobre reprodução, nos quais são avaliados os desfechos convencionais, somente apresentam problemas em doses elevadas, quando assim se apresentam; alguns poucos estudos mostraram associação de desfechos emergentes (como desenvolvimento neurológico específico ao sexo, ansiedade, mudanças pré-neoplásicas nas glândulas mamárias e próstata de ratos e parâmetros visuais do esperma) com doses mais baixas de BPA.

Segundo os especialistas, devido à considerável incerteza relacionada com a validade e relevância destas observações referentes a baixas doses de BPA seria prematuro afirmar que estas avaliações fornecem uma estimativa realista do risco à saúde humana. No entanto, estes resultados devem orientar estudos a fim de reduzir as incertezas existentes.

Estudos mais recentes, no entanto, têm revelado que o Bisfenol-A pode realmente ser uma substância nociva à saúde, causadora de uma série de enfermidades e com a produção de efeitos cumulativos capazes de afetar inclusive as gerações futuras.

Como medida de prevenção, alguns países, inclusive o Brasil, optaram por proibir a importação e fabricação de mamadeiras que contenham Bisfenol-A, considerando a maior exposição e susceptibilidade dos indivíduos usuários deste produto, o que infelizmente não permite extrair uma conclusão definitiva acerca da inexistência de exposição da saúde humana a risco de dano.

Cabe, em face dos riscos à saúde, principalmente se a ingestão da substância puder afetar as crianças, limitar essa exposição, com base no princípio da precaução.

REFERÊNCIAS

Bisfenol A pode contribuir com o risco de doenças renais e cardíacas em crianças. **Veja**. Disponível em: <veja.abril.com.br/noticia/saude/bisfenol-a-pode-contribuir-com-o-risco-de-doencas-renais-e-cardiacas-em-criancas>. Acesso em: 06 jul. 2013.

Bisfenol-A pode causar distúrbios hormonais em grávidas e bebês. **Veja**. Disponível em: <veja.abril.com.br/noticia/saude/bisfenol-a-pode-causar-disturbios-hormonais-em-gravidas-e-bebes>. Acesso em: 06 jul. 2013.

Bisfenol-A prejudica a fertilidade e aumenta o risco de síndrome e down em fetos. **Veja**. Disponível em: <veja.abril.com.br/noticia/saude/bisfenol-a-prejudica-fertilidade-e-aumenta-o-risco-de-sindrome-de-down-em-fetos>. Acesso em: 06 jul. 2013.

BISPHENOL-A.ORG. **About Bisphenol-A >> Information Sheets**. Disponível em: <<http://www.bisphenol-a.org/about/bpa-info/bpa-synthesis.html>>. Acesso em 13 jun. 2013.

BISPHENOL-A.ORG. **About Bisphenol-A**. Disponível em: <<http://www.bisphenol-a.org/about/index.html>>. Acesso em 13 jun. 2013.

CHEVRIER, Jonathan; GUNIER, Robert B.; BRADMAN, Asa; HOLLAND, Nina T.; CALAFAT, Antonia M.; ESKENAZI, Brenda; HARLEY, Kim G. Maternal urinary bisphenol A during pregnancy and maternal and neonatal thyroid function in the CHAMACOS study. *In: Environmental Health Perspectives*. DOI: 10.1289/eph.1205092. Disponível em: <<http://ehp.niehs.nih.gov/1205092/>>. Acesso em: 24 fev. 2014.

CINTRA, Lydia. Disruptores endócrinos no plásticos: como isso prejudica a sua vida? **Super Interessante**. 05 fev. 2003. Disponível em: <super.abril.com.br/blogs/ideias-verdes/tag/bisfenol-a>. Acesso em: 06 jul. 2013.

DOHERTY, Leo F.; BROMER, Jason G.; ZHOU, Yuping; ALDAD, Tamir S.; TAYLOR, Hugh S. In utero exposure to diethylstilbestrol (DES) or Bisphenol-A (BPA) increases EZH2 expression in the mammary gland: an epigenetic mechanism linking endocrine disruptors to breast cancer. *In: Hormones and cancer*. Springer-Verlag. June, 15 may 2010, Volume 1, Issue 3, p. 146-145.

ELIAS, Vivian Carrer. Como manter o bisfenol-A longe do seu filho. **Veja**. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/noticia/saude/como-manter-o-bisfenol-a-longo-de-seu-filho>>. Acesso em: 13 jun. 2013.

Estudo liga bisfenol a obesidade em crianças nos EUA. **Veja**. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/ciencia/noticias/estudo-liga-bisfenol-a-obesidade-em-criancas-nos-eua-3>>. Acesso em: 06 jul. 2013.

Estudo revela novos danos causados pelo bisfenol-A. **Veja**. Disponível em: <veja.abril.com.br/noticia/saude/estudo-revela-novos-danos-causados-pelo-bisfenol-a>. Acesso em: 06 jul. 2013.

European Commission. **Opinion of the scientific committee on food on Bisphenol-A**. Disponível em: <http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/index_en.html>. Acesso em 29 jun. 2013.

Exposição ao bisfenol-A é subestimada. **Veja.** Disponível em: <veja.abril.com.br/noticia/saude/exposicao-ao-bisfenol-a-e-subestimada-diz-estudo>. Acesso em 29 jun. 2013.

Exposição ao bisfenol-A em grávidas eleva risco de câncer de mama. **Veja.** Disponível em: <veja.abril.com.br/noticia/saude/exposicao-ao-bisfenol-a-em-gravidas-eleva-risco-de-cancer-de-mama>. Acesso em: 06 jul. 2013.

FONTENELE, Eveline Gadelha Pereira, et al. Contaminantes ambientais e os Interferentes endócrinos. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**. V. 54.

GONÇALVES, Alexandre. Estudo revela novos danos causados pelo bisfenol-A. **Estadão.** Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/impresso,estudo-revela-novos-danos-causados-pelo-bisfenol-a,737760,0.htm>>. Acesso em: 10 fev. 2014.

LENHARO, Mariana. Estudo liga bisfenol a obesidade em crianças nos EUA. **Estadão.** São paulo, 19 set. 2012. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/geral,estudo-liga-bisfenol-a-obesidade-em-criancas-nos-eua,932739,0.htm>>. Acesso em: 24 fev. 2014.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. Direito ambiental brasileiro. 13 ed. rev. atual e ampl São Paulo: Malheiros, 2005.

MILARÉ, Edis. **Direito do ambiente:** doutrina, jurisprudência, prática, glossário. 3 ed. rev. atual e ampl São Paulo: RT, 2004. 2004.

MYERS, John Peterson. BPA is absorbed in the mouth; could explain high blood levels. **Environmental Health News.** Disponível em: <<http://www.environmentalhealthnews.org/ehs/newscience/2013/06/2013-0614-bpa-absorbed-in-the-mouth>>. Acesso em: 13 jun. 2013.

Notice of intent to list: bisphenol-a. Disponível em: <http://oehha.ca.gov/prop65/CRNR_notices/admin_listing/intent_to_list/NOILABpkg42B_PA.html>. Acesso em: 29 jul. 2013.

Plastics Technology: no. 4 – polycarbonate. **Gardner Busines Media.** Disponível em: <<http://www.ptonline.com/articles/no-4---polycarbonate>>. Acesso em: 29 jun. 2013.

POLYCARBONATE/BPA GLOBAL GROUP. About Bisphenol-A. **Bisphenol-A Website.** Disponível em: <<http://www.bisphenol-a.org/about/index.html>>. Acesso em: 13 jun. 2013.

POLYCARBONATE/BPA GLOBAL GROUP. **Bisphenol A: information sheet.** Oct. 2002. Disponível em: <<http://www.bisphenol-a.org/pdf/DiscoveryandUseOctober2002.pdf>> Acesso em: 24 fev. 2014.

REUTERS, Thomsons. BPA in Plastic and Epoxy Resins. **Find Law.** Disponível em: <<http://injury.findlaw.com/product-liability/bpa-in-plastic-and-epoxy-resins.html>>. Acesso em: 27 Jul. 2013.

SANTAMARTA, José. A ameaça dos disruptores endócrinos. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável. *In: Revista EMATER.* Porto Alegre, v.2, n.3, jul./set.2001.

TRASANDE, Leonardo, *et al.* Bisphenol-A exposure is associated with low-grade urinary albumin excretion in children of the United States. **Official Journal of the International Society of Nephrology**. Disponível em: <<http://www.nature.com/ki/journal/v83/n4/full/ki2012422a.html>>. Acesso em: 25 jul 2013.

WHITWORTH, Joe. **ACC files lawsuit to block BPA listing**. Disponível em:<<http://www.foodproductiondaily.com/Safety-Regulation/ACC-files-lawsuit-to-block-BPA-listing>>. Acesso em: 29 jul. 2013.

YEO, Michele; et al. Bisphenol A delays the perinatal chloride shift in cortical neurons by epigenetic effects on the *Kcc2* promoter. **Proceedings of the National Academy of Sciences**. Disponível em: <<http://www.pnas.org/content/early/2013/02/15/1300959110>>. Acesso em: 25 jul. 2013.

ZINCKE, Thomas. Mittheilungen aus dem chemischen Laboratorium der Universitat Marburg. **Justus Leibigs Annals Chemie**, 1905. Vol. 343.