

**XXVII ENCONTRO NACIONAL DO  
CONPEDI SALVADOR – BA**

**DIREITO E SUSTENTABILIDADE I**

**VALTER MOURA DO CARMO**

**VINICIUS FIGUEIREDO CHAVES**

**JULIO CESAR DE SÁ DA ROCHA**

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

**Diretoria – CONPEDI**

Presidente - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC – Santa Catarina

Vice-presidente **Centro-Oeste** - Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG – Goiás

Vice-presidente **Sudeste** - Prof. Dr. César Augusto de Castro Fiuza - UFMG/PUCMG – Minas Gerais

Vice-presidente **Nordeste** - Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS – Sergipe

Vice-presidente **Norte** - Prof. Dr. Jean Carlos Dias - Cesupa – Pará

**Vice-presidente Sul** - Prof. Dr. Leonel Severo Rocha - Unisinos – Rio Grande do Sul

Secretário Executivo - Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Napolini - Unimar/Uninove – São Paulo

**Representante Discente – FEPODI**

Yuri Nathan da Costa Lannes - Mackenzie – São Paulo

**Conselho Fiscal:**

Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UCAM – Rio de Janeiro

Prof. Dr. Aires José Rover - UFSC – Santa Catarina

Prof. Dr. Edinilson Donisete Machado - UNIVEM/UENP – São Paulo

Prof. Dr. Marcus Firmino Santiago da Silva - UDF – Distrito Federal (suplente)

Prof. Dr. Ilton Garcia da Costa - UENP – São Paulo (suplente)

**Secretarias:**

**Relações Institucionais**

Prof. Dr. Horácio Wanderlei Rodrigues - IMED – Santa Catarina

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UNIMAR – Ceará

Prof. Dr. José Barroso Filho - UPIS/ENAJUM – Distrito Federal

**Relações Internacionais para o Continente Americano**

Prof. Dr. Fernando Antônio de Carvalho Dantas - UFG – Goiás

Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA – Bahia

Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Ramos - UFMA – Maranhão

**Relações Internacionais para os demais Continentes**

Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr - Unicuritiba – Paraná

Prof. Dr. Rubens Beçak - USP – São Paulo

Profa. Dra. Maria Aurea Baroni Cecato - Unipê/UEPB – Paraíba

**Eventos:**

Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch (UFSM – Rio Grande do Sul)

Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho (Unifor – Ceará)

Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta (Fumec – Minas Gerais)

**Comunicação:**

Prof. Dr. Matheus Felipe de Castro (UNOESC – Santa Catarina)

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho (UPF/Univali – Rio Grande do Sul)

Dr. Caio Augusto Souza Lara (ESDHC – Minas Gerais)

Membro Nato – Presidência anterior Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UNICAP – Pernambuco

---

D597

Direito e sustentabilidade I [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI/ UFBA

Coordenadores: Valter Moura do Carmo; Vinicius Figueiredo Chaves; Julio Cesar de Sá da Rocha – Florianópolis: CONPEDI, 2018.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-85-5505-596-6

Modo de acesso: [www.conpedi.org.br](http://www.conpedi.org.br) em publicações

Tema: Direito, Cidade Sustentável e Diversidade Cultural

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Assistência. 3. Isonomia. XXVII Encontro Nacional do CONPEDI (27 : 2018 : Salvador, Brasil).

CDU: 34



# **XXVII ENCONTRO NACIONAL DO CONPEDI SALVADOR – BA**

## **DIREITO E SUSTENTABILIDADE I**

---

### **Apresentação**

Desde a quadra final do século XX, a sustentabilidade passa a constituir pano de fundo de debates que repercutem na compreensão da realidade social, econômica e jurídica. Não mais restrita ao aspecto ambiental ou ecológico, atualmente engloba outras dimensões igualmente importantes, como a econômica e a social. Defendida por alguns como elemento estruturante do Estado Constitucional, novo paradigma do Direito, impõe desafios à governança dos atores públicos e privados.

Nesse contexto 13 pesquisas foram apresentadas no Grupo de Trabalho de Direito e Sustentabilidade I realizado durante o XXVII Encontro Nacional do CONPEDI que ocorreu na Faculdade de Direito da Universidade Federal da Bahia.

Os trabalhos apresentados foram:

- 1 - A institucionalização do princípio constitucional do desenvolvimento sustentável como limitação a atividade econômica regional.
- 2 - A teoria da desobediência civil e sua aplicabilidade às questões socioambientais.
- 3 - A repercussão socioambiental dos resíduos sólidos.
- 4 - A democratização do luxo e o consumo de sensações: poder simbólico e redes sociais em relação ao desenvolvimento social humano.
- 5 - Cidades sustentáveis: limites e possibilidades conceituais e regulatórios.
- 6 - Desenvolvimento sustentável e os municípios: uma análise sob a perspectiva dos objetos do desenvolvimento sustentável e da Lei nº 13.493/17 (PIV - Produto Interno Verde).
- 7 - Dignidade da pessoa humana no contexto urbano: o Direito a cidade.
- 8 - Direito Ambiental e a sustentabilidade: novos paradigmas para a sociedade contemporânea.

9 - O caso Raposa Serra do Sol segundo o Direito como integridade.

10 - O meio ambiente como Direito Humano de terceira dimensão e a ética da responsabilidade na metateoria do Direito Fraternal.

11 - Os selos ambientais e a modesta conscientização dos consumidores do município de Barra do Garças-Mato Grosso.

12 - Sustentabilidade e memória epigenética: o controle da qualidade ambiental para preservação das características genéticas das gerações futuras.

13 - Sustentabilidade: a educação e o ensino médio na União Europeia e Brasil, o ensino profissional e “abandono” escolar.

É o que se apresenta, por ora, para a comunidade Científica.

Salvador/BA, 15 de junho de 2018.

Prof. Dr. Julio Cesar de Sá da Rocha - Universidade Federal da Bahia

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - Universidade de Marília

Prof. Dr. Vinicius Figueiredo Chaves - Universidade Estácio de Sá/Universidade Federal do Rio de Janeiro/Universidade Federal Fluminense

Nota Técnica: Os artigos que não constam nestes Anais foram selecionados para publicação na Plataforma Index Law Journals, conforme previsto no artigo 8.1 do edital do evento. Equipe Editorial Index Law Journal - publicacao@conpedi.org.br.

# **SUSTENTABILIDADE E MEMÓRIA EPIGENÉTICA: O CONTROLE DA QUALIDADE AMBIENTAL PARA PRESERVAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS GENÉTICAS DAS GERAÇÕES FUTURAS**

## **SUSTAINABILITY AND EPIGENETIC MEMORY: THE CONTROL OF ENVIRONMENTAL QUALITY TO PRESERVE THE GENETIC CHARACTERISTICS OF FUTURE GENERATIONS**

**Simone Murta Cardoso do Nascimento <sup>1</sup>**

### **Resumo**

Condições ambientais estressoras podem provocar alterações na estrutura genética de um determinado indivíduo ligadas à predisposição a uma doença. Nestes casos, o indivíduo é diretamente exposto ao fator ambiental. Novos estudos envolvendo genética indicam que outras estruturas que não a sequência de DNA também estão vinculadas às condições ambientais. Alterações nessas estruturas podem ser repassadas aos descendentes. Desta feita, as condições ambientais atuais são potencialmente aptas a prejudicar o quadro geral de saúde de gerações futuras, o que amplia a responsabilidade do Direito Ambiental para além da geração presente.

**Palavras-chave:** Genética, Gerações futuras, Meio ambiente

### **Abstract/Resumen/Résumé**

Stressful environmental conditions can cause changes in the genetic structure of a particular individual linked to a predisposition to a disease. In these cases, the individual is directly exposed to the environmental stressor factor. New studies involving genetics indicate that structures other than the DNA sequence, and which configure mechanisms that alter gene expression are also linked to environmental conditions. Changes in these structures can be passed on to descendants. This time, the current environmental conditions are potentially capable of undermining the general health of future generations, which extends the responsibility of Environmental Law beyond the present generation.

**Keywords/Palabras-claves/Mots-clés:** Future generations, Environment, Epigenetic memory

---

<sup>1</sup> Mestrado e graduação em Direito; pesquisadora do Centro de Estudos em Biodireito; especialista em Direito Civil e Processual Civil; Professora na Universidade Estadual de Minas Gerais. Psicóloga. Advogada.

## INTRODUÇÃO

É recorrente nas discussões que envolvem questões pertinentes ao desenvolvimento sustentável a afirmativa de que a preservação ambiental é forma de salvaguardar a qualidade de vida da geração presente, assim como a das gerações vindouras. É, inclusive, um preceito estampado na Constituição da República de 1988.

A preocupação preservacionista do meio ambiente é, até certo ponto, recente e a inclusão de objetivos relacionados com as gerações futuras pressupõe a alteração de perspectiva em relação ao meio ambiente. De uma posição externa ao meio onde vive, com objetivos de dominação e exploração, o homem tem se deparado com a necessidade de reconhecer sua interdependência com o ambiente, de sorte que se tornou imperativo a responsabilidade pela qualidade ambiental para a manutenção e perpetuação da vida humana no planeta. Tal reposicionamento implica em mudanças no âmbito ético e jurídico.

Meio ambiente e qualidade do quadro geral de saúde das populações configuram um vínculo de interdependência bastante significativo. É de conhecimento geral que condições adversas no ambiente provocam o adoecimento das pessoas afetadas. Vejam-se os diversos casos de desastres ambientais, ar ou água contaminados, uso de produtos químicos e os consequentes impactos na saúde das pessoas afetadas.

Grande parte das alterações ambientais estressoras são provocadas por ações humanas, ainda que imbuídas de intenções positivas, como o uso de equipamentos e produtos químicos que visam dar maior comodidade no dia-a-dia. Assim, o próprio homem pode colocar em risco a sua saúde.

Estudos na área biomédica, especialmente os pertinentes à Genética, indicam que os efeitos de alguns fatores ambientais no organismo promovem alterações no DNA, ocasionando, por exemplo, diversos tipos de cânceres. A ação humana, então, se torna ameaçadora para sua saúde até mesmo em nível genético.

Até o momento, no entanto, desconhecia-se que o impacto poderia se estender para além da geração diretamente afetada. Outros estudos têm indicado que a exposição a algumas condições ambientais adversas pode modificar a expressão do gene, cujos efeitos podem ser repassados à descendência.

Desta feita, amplia-se o escopo do Direito Ambiental para além do aqui e agora.

## 1. A RELAÇÃO HOMEM - AMBIENTE

Pertinente, de início, delimitação do conceito de meio ambiente. Frequentemente relacionado ao de natureza, abrangendo a fauna e a flora, o conceito é bem mais amplo e engloba, sem dúvida, a natureza, com todos os seus elementos, mas também o ser humano como um de seus elementos. Meio e homem são interdependentes, de tal sorte que, se ocorrer algum dano ao meio ambiente, este se estende à coletividade humana, passando a tratar-se o meio ambiente, então, como um bem difuso interdependente (LEITE; AYALA, 2000, p. 116).

Trata-se de um conceito vinculado ao de sistemas, vegetais e animais, relacionados com o meio no qual se processa essa inter-relação, propiciando a vida de maneira geral. “O tema meio ambiente não serve para designar um objeto específico, mas, de fato, uma relação de interdependência. Tal interdependência é verificada de maneira incontestável pela relação homem-natureza, posto que não há possibilidade de se separar o homem da natureza, pelo simples fato da impossibilidade de existência material, isto é, o homem depende da natureza para sobreviver” (LEITE; AYALA, 2000. p. 115).

Assim, “o conceito contemporâneo de meio ambiente envolve o meio ambiente natural e o meio ambiente artificial ou cultural e sua interação, e tem como pré-requisito para sua caracterização o abrigo de vida humana ou não humana” (ALVES, 2015, p. 129-130).

Ao longo da história da humanidade, a relação do ser humano com o meio no qual está inserido passou do reconhecimento da interdependência para um sistema de exploração e acumulação. O homem, com o passar do tempo, se colocou como o centro dos interesses e abstraiu-se do sistema ambiental, tendo este como um objeto a ser dominado e modificado.

O progresso científico e tecnológico, reconhece-se hoje, converteu-se em um dos fatores mais importantes para o desenvolvimento da sociedade humana. O avanço tecnocientífico, ao mesmo tempo em que cria possibilidades cada vez maiores de melhoria das condições de vida, pode ocasionar problemas sociais, assim como coloca em risco direitos humanos e as liberdades fundamentais do indivíduo (SCHIOCCHET; LIEDKE, 2012, p. 111), dentre os quais o direito ao meio ambiente saudável e equilibrado. A civilização hoje depende de sua produção técnica. Contudo, esta mesma habilidade de colocar em prática o conhecimento produzido e acumulado, ameaça a própria existência humana no planeta e, a ciência indica, pode provocar alterações genéticas.

Vale, também, traçar algumas considerações sobre o conceito de saúde. Este, nos dias atuais, não se refere apenas à ausência de doenças, estas identificadas como o aparecimento de disfunções no corpo. Segundo a concepção tradicional, saúde se resumiria ao bom

funcionamento de todos os órgãos do corpo (JUNGES, 2006, p. 143). Contudo, esta visão se mostra simplista.

A Organização Mundial da Saúde apresenta o seguinte conceito: “saúde é um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doença ou enfermidade” (OMS, 1946). Esta definição, alerta José Roque Junges, tem um ponto positivo visto que “engloba elementos psíquicos e sociais na saúde. Mesmo assim, incorre em reducionismo, porque é uma compreensão estática e ilusória da saúde humana. Ela é, por um lado, algo dinâmico e não um puro estado e, por outro, o completo bem-estar nunca existe, porque a saúde deve sempre fazer as contas com a vulnerabilidade e a fragilidade física e psíquica” (JUNGES, 2006, p. 143).

Segundo Junges, nos dias atuais defende-se que a saúde seja um processo de adaptação contínua aos agentes externos, ou seja, “saúde é a capacidade de se adaptar a um meio em contínua mudança; capacidade de crescer, de envelhecer, de curar às vezes, de aceitar, quando necessário, o sofrimento e, finalmente, de esperar a morte em paz” (JUNGES, 2006, p. 143).

Criou-se o mito global de que o desenvolvimento representa o ideal de bem-estar, a redução das desigualdades sociais, a conquista da felicidade e aquisição de plena saúde, próprios das sociedades industrializadas. Desta feita, as sociedades ocidentais, projetadas sob um modelo tecno-econocrático desenvolvimentista, passaram a configurar o objetivo e a finalidade da história humana atrelados ao progresso tecnocientífico. Esta visão, contudo, “representa uma concepção redutora, que tem o crescimento econômico como referência necessária e suficiente para todos os desenvolvimentos sociais, psíquicos e morais, que ignora a cultura, a solidariedade, a comunidade e a identidade humanas” (SCHIOCCHET; LIEDKE, 2012, p. 113).

O progresso e o desenvolvimento pressupõem o afastamento e a exploração do homem em relação ao meio ambiente. Foi, em grande medida, em razão da crença de que os recursos naturais seriam inesgotáveis e renováveis que a civilização cresceu e enriqueceu. “O sujeito deixou de sentir-se integrante da natureza para posicionar-se autonomamente em relação a ela” (SCHIOCCHET; LIEDKE, 2012, p. 114).

No entanto, o mito do progresso hoje desmorona e a “compreensão do ser humano como referência e medida de todas as coisas está sendo criticada porque criou um distanciamento e até uma oposição entre o humano e o natural” (SCHIOCCHET; LIEDKE, 2012, p. 112-114). Oposição que, em grande medida, ameaça o natural e, via de consequência, o humano. Surge, assim, o desafio de controlar o controle do homem sobre a natureza (SCHIOCCHET; LIEDKE, 2012, p. 112), escopo do Direito Ambiental.



A visão antropocêntrica restrita, portanto, que pressupõe um papel utilitarista do meio ambiente em relação aos interesses do homem, tende nos dias atuais a ser superada, de sorte que “hoje a defesa do meio ambiente está relacionada a um interesse intergeracional e com necessidade de um desenvolvimento sustentável, destinado a preservar os recursos naturais para as gerações futuras, fazendo com que a proteção antropocêntrica do passado perca fôlego, pois está em jogo não apenas o interesse da geração atual” (LEITE; AYALA, 2000. p. 119).

## 2. MEIO AMBIENTE E GENÉTICA

Que alterações ambientais impactam na saúde humana é amplamente reconhecido. Merece destaque a relação de dependência que existe entre qualidade ambiental e estrutura genética.

Os estudos na área biomédica, com especial participação de geneticistas, indicaram que

sob certas condições ambientais, havia o desencadeamento de uma doença cuja origem está vinculada a alguma alteração genética. Também perceberam que indivíduos portadores de uma mesma alteração não necessariamente desenvolviam a doença no mesmo período da vida ou com as mesmas características, e mesmo que havia indivíduos que não a desenvolviam. A hipótese levantada é de que o ambiente teria influência no desencadeamento e evolução de doenças cujas origens já se comprovou estarem vinculadas a determinados genes. Ou seja, as causas de muitas doenças não se restringem ao aspecto genético; estão relacionadas com a interação genes – meio ambiente (NASCIMENTO, 2016, p.7).

O termo ecogenética foi cunhado na década de 1970 e faz referência à inter-relação entre meio ambiente e genética. Trata-se de um campo de estudo da Genética que tem por objetivo analisar como os fatores ambientais promovem o desencadeamento de doenças cujas origens são geneticamente influenciadas; ou, sob outro ângulo, como a variabilidade genética existente nos indivíduos, e relacionada com o surgimento de quadros mórbidos, é desencadeada quando exposta a condições ambientais específicas (NASCIMENTO, 2016, p. 06).

Ecogenética é, portanto, “o ramo da genética que estuda a variabilidade das respostas individuais geneticamente determinadas a agentes ambientais, procurando identificar as razões e as consequências dessa variabilidade perante um mesmo agente” (REGATEIRO, 2003, p. 220), examinando como os genes e os fatores ambientais interagem entre si para afetar a saúde humana e provocando o desencadeamento de doenças (OMENN; MOTULSKY; SHARP, 2004, p. 967). Ou, noutras palavras, a ecogenética lida com múltiplas e variáveis interações entre os genótipos e a diversidade de agentes ambientais ou xenobióticos (AGARWAL; GOEDDE, 1986, p.1148).

A relação entre surgimento de doenças cujo componente genético foi identificado e exposição a fatores ambientais flexibiliza, portanto, a concepção conhecida como determinismo genético que apregoava que as doenças humanas já estariam inscritas no código genético de cada indivíduo, assim com todas as suas outras características externas ou fenótipos. Verifica-se a substituição do determinismo genético pela concepção da influência dos genes que, ao lado de outros fatores, como os ambientais, contribuem para definir as características individuais (NASCIMENTO, 2016, p. 92).

Tem-se firmada a concepção de que a própria espécie humana parece ser um projeto em construção do ponto de vista da informação hereditária. O conhecimento proporcionado pelo Projeto Genoma Humano, que parecia um mapa acabado, surge hoje em dia como um manuscrito que pode ser alterado a qualquer momento (REIS; NAVES, 2016, p. 63).

A constituição física saudável do ser humano, assim como o eventual surgimento de disfunções e doenças, é resultado de uma intrincada relação entre a estrutura genética e as características do ambiente onde vive, de sorte que o desenvolvimento das Ciências da Saúde adotou, nas últimas décadas, uma visão mais ambientalmente relacional.

## 2.1. EPIGENÉTICA

Com o avanço dos estudos, os cientistas descobriram que, além das alterações nos genes que influenciam no surgimento de doenças relacionadas a características ambientais, outras estruturas celulares vinculadas à sequência de DNA também estão envolvidas no processo de adoecimento. São estruturas epigenéticas (prefixo grego *epi* – indica posição superior, acima), e que estão relacionadas com a expressão dos genes que, uma vez alteradas, podem provocar modificações no padrão de funcionamento dos genes, sendo que tais alterações possuem a possibilidade de serem transmitidas a novas gerações (NASCIMENTO, 2016, p. 08).

Já se demonstrou que células em um organismo multicelular têm sequências de DNA nominalmente idênticas, contendo os mesmos conjuntos de instruções genéticas, mas ainda assim determinam fenótipos terminais diferentes. Embora todas as células de um organismo contenham a mesma sequência de DNA, que é consistente e única, a definição de expressão e não expressão dos genes advém de estruturas externas ao DNA, motivo pelo qual cada grupo de células, mesmo contendo o mesmo DNA, dá origem a tecidos diferentes e possuem funções diferentes (NASCIMENTO, 2016, p. 127).

Esclarecem Borges-Osório e Robinson (2013, p. 604) que

A maioria das características é codificada por informações genéticas que residem na sequência de bases nucleotídeos do DNA. No entanto, algumas características podem ser causadas por outras alterações que afetam o modo de expressão dessas sequências de DNA. Essas alterações estáveis, transmitidas de uma célula para outra, mas reversíveis, são causadas por fatores que constituem o objeto de estudo da epigenética. A metilação do DNA, as modificações das histonas e a ação de RNAs não codificados são exemplos de modificações epigenéticas. Os padrões genômicos e os locais dessas modificações podem ser herdados e afetar a expressão gênica, sem alterar a sequência nucleotídica do DNA.

[...]

As mudanças reversíveis no DNA que influenciam a expressão das características são também conhecidas como marcas epigenéticas ou marcadores epigenéticos. Como parecem contribuir para o crescimento, o envelhecimento e algumas doenças humanas (p. ex. câncer, diabetes, esquizofrenia, transtornos bipolares e outras doenças complexas) atualmente as marcas epigenéticas estão recebendo mais atenção dos geneticistas.

Epigenética, novo campo de estudo em genética, é, então, a referência que se faz às modificações na expressão do genoma, herdáveis durante a divisão celular, que não envolve uma mudança na sequência do DNA e são componentes críticos no desenvolvimento normal e no crescimento das células (NASCIMENTO, 2016, p.130).

Estudos em epigenética têm fornecido evidências de que exposições ambientais em fases precoces do desenvolvimento podem alterar o risco de desenvolver certas condições médicas<sup>1</sup> como asma, autismo, câncer, doenças cardiovasculares, diabetes, obesidade e esquizofrenia em idades mais avançadas por causa da modificação no epigenoma (SKINNER, 2011, p.620).

A possibilidade de fatores ambientais promoverem o surgimento de doenças induzidas por modificações epigenéticas, não apenas no indivíduo exposto mas também nas gerações subsequentes pela transmissão através da linha germinativa<sup>2</sup>, é um fato importante para a biologia e para a medicina (SKINNER, 2011, p. 622) e, conseqüentemente, passa a ter reflexo nas normas de controle da qualidade ambiental.

Muitos fatores, desde alimentação e produtos tóxicos dispersos no ambiente, promovem mudanças epigenéticas durante períodos críticos do desenvolvimento, que provocam alterações permanentes no epigenoma das populações, as quais influenciam o surgimento de doenças e fenótipos na geração presente e nas futuras.

---

<sup>1</sup> Estudos desenvolvidos na Universidade da Pensilvânia demonstram os efeitos da exposição fetal ao bisfenol A (BPA), um composto plástico, nos perfis de metilação impressos no DNA. Estudos prévios já haviam demonstrado o vínculo entre doenças e as mudanças na metilação dos genes, mas estudos futuros são necessários para mostrar funcionalmente a ligação entre doenças e modificações ambientais (SKINNER, 2011, p. 621).

<sup>2</sup> A capacidade de compostos ambientais e tóxicos de provocar herança epigenética transgeracional é apontada em estudos como, por exemplo, o que relaciona a exposição de ratos e camundongos ao fungicida vinclozolin e alterações permanentes no esperma e no surgimento de doenças nos ratos adultos (SKINNER, 2011, p.622).

O sistema epigenético é ao mesmo tempo um sistema de resposta, que atua como parte da regulação da expressão do gene, e um sistema de memória e transferência hereditária. Funciona também como um mecanismo de adaptação e de resposta ao ambiente que promove a evolução das espécies, através da seleção natural (EPIGENIE, 2011). Ademais, epigenética fornece a identificação de um mecanismo molecular para a base fetal da doença na idade adulta, e será crucial para uma plena compreensão da etiologia da doença (SKINNER, 2011, p. 622).

Em uma linguagem bem clara, pode-se dizer que

A epigenética leva em consideração os fatores bioquímicos que ligam e desligam os genes, e isso tem tudo a ver com o meio ambiente onde estão as células e o organismo como um todo. Muitas vezes, os genes estão presentes mas são "ligados e desligados" por enzimas, proteínas, hormônios e outros mediadores. As adaptações que os genes sofrem para adequar a célula ou organismo ao seu meio ambiente podem acontecer sem que seus nucleotídeos, ou "letras", sejam alterados, os genes podem ser simplesmente desligados.

A diferença entre a epigenética e uma mutação está no fato de que essa última altera a sequência das letras, ou dos nucleotídeos, dos genes geralmente por ação de fatores externos, como agentes químicos ou físicos, durante o processo de reduplicação do genoma, ou por um mero acidente bioquímico.

Entre os fatores epigenéticos mais citados estão os fatores ambientais como alimentação, poluição, drogas e exercícios, que podem modificar o padrão de liga e desliga de nossos genes durante a divisão celular. Em 2001, muitas frustrações aconteceram com o anúncio do sequenciamento do genoma humano, pois esperava-se muitas respostas para doenças como obesidade, diabetes e câncer. Porém, elas não vieram, pois os genes representam mais um dos fatores envolvidos, sendo que existem muitos outros relacionados ao funcionamento celular ainda não desvendados. Entretanto, a epigenética começa a explicar essa variabilidade (CONSOLARO, 2009).

Os padrões epigenéticos são sensíveis a modificações ambientais e podem causar mudanças fenotípicas que serão transmitidas aos descendentes. Trata-se de mudanças na expressão do gene, que não alteram a sequência do DNA, mas que são herdáveis pela divisão celular ao longo das gerações (NASCIMENTO, 2016, p. 131).

Mecanismos epigenéticos são adaptativos às condições ambientais e servem de mediadores para a adaptação genômica ao meio ambiente, sendo que tais mecanismos podem ser transmitidos à descendência.

Aduz Marcelo Rosado Fantappié (2013) que

Por muitos anos, considerou-se que os genes eram os únicos responsáveis por passar as características biológicas de uma geração à outra. Entretanto, esse conceito tem mudado e hoje os cientistas sabem que variações não-genéticas (ou epigenéticas) adquiridas durante a vida de um organismo podem frequentemente ser passadas aos seus descendentes. A herança epigenética depende de pequenas mudanças químicas no DNA e em proteínas que envolvem o DNA. Existem evidências científicas mostrando que hábitos da vida e o ambiente social em que uma pessoa está inserida podem modificar o funcionamento de seus genes.

Alterações no epigenoma ocorrem diversamente das mudanças no genoma. Estas são vagarosas e ocorrem através de mutações ao acaso, de modo que, para um traço genético (ou fenótipo) se instalar numa população, requer um longo período. “O epigenoma pode mudar rapidamente em resposta aos diversos sinais que a célula pode receber. Nesse sentido, através da herança epigenética um organismo pode ajustar a expressão gênica de acordo com o ambiente onde vive, sem mudanças no seu genoma” (FANTAPPIÉ, 2013).

Assim, características ambientais, como a exposição a produtos químicos, podem ficar “gravadas” na memória epigenética, trazendo consequências para o quadro geral de saúde de gerações futuras.

Um sistema epigenético, embora seja reversível, pode ser herdado e autoperpetuado. Tais mecanismos podem agir como sensores de estresse ambiental e, por meio das alterações fenotípicas podem, potencialmente, conduzir à evolução (RIDDIHOUGH; ZAHN, 2010).

Desta feita, há que se considerar que

Tanto o conceito de ecogenética, que faz referência à inter-relação entre estrutura genética e meio ambiente, quanto o conceito de epigenética, que diz respeito às modificações nas estruturas celulares que não importam em modificações nos genes, apresentam profunda relação com a exposição ambiental. A ecogenética não é a única expressão da influência de características ambientais a impactar o quadro geral de saúde dos homens. Outras estruturas celulares também podem ser alteradas, objeto de estudo da epigenética, com possibilidade de transmissão a novas gerações. Assim, o controle da qualidade ambiental é fundamental para a saúde humana, presente e futura (NASCIMENTO, 2016, p. 136).

Há que se concluir que “tanto a ecogenética como a epigenética têm contribuído imensamente para a determinação da suscetibilidade dos genes e suas mutações quando em contato com agentes ambientais, para a determinação de epidemiologia e, claro, para as terapias preventivas e cura de doenças” (FERNANDES, 2015, p. 41).

A evolução dos estudos relacionados à Genética está a demonstrar o vínculo indissociável entre saúde humana e condições ambientais adequadas, pois

With the latest studies of Ecogenetics and Epigenetics, susceptibilities and predispositions related to genes and their mutations when in contact with harmful environmental agents are defined. Thus, the relationship between health and environment exposes the location of the human being inside the environment and not as a mere external observer. To understand the human genome and its changing mechanisms becomes the recognition of the species' genetic assets as a legal good and a target of moral deliberations<sup>3</sup> (REIS; NAVES, 2016, p. 66).

---

<sup>3</sup> Com os últimos estudos de Ecogenética e Epigenética, são definidas as suscetibilidades e predisposições relacionadas aos genes e suas mutações quando em contato com agentes ambientais nocivos. Assim, a relação entre saúde e meio ambiente expõe a localização do ser humano dentro do ambiente e não como um mero observador externo. Entender o genoma humano e seus mecanismos de mudança configura o reconhecimento do patrimônio genético da espécie como um bem legal e um alvo de deliberações morais. (Tradução livre).

Estudos na área de epigenética ambiental pretendem compreender a influência de fatores ambientais no epigenoma e como a combinação desses fatores impactam na saúde humana (SKINNER, 2011, p.620). Tais estudos, em última instância, demonstram que a responsabilidade dos homens se amplia para englobar as futuras gerações, pois as ações de hoje podem afetar a qualidade ambiental e esta, por sua vez, impacta a saúde da população humana atual, mas também podem alterar as características celulares de indivíduos que estão por nascer. E o Direito não pode se furtar a questões dessa amplitude.

### 3. CONCEPÇÃO ÉTICA E TUTELA JURÍDICA

Muito em voga está o conceito de desenvolvimento sustentável, em resposta ao incontrolável impulso humano no sentido de exploração dos recursos naturais. É considerado um dos principais princípios do Direito Ambiental, e mesmo o *prima pricipium* ambiental, e que consiste no “uso racional e equilibrado dos recursos naturais, de forma a atender às necessidades das gerações presentes sem prejudicar o seu emprego pelas gerações futuras” (SAMPAIO; WOLD; NARDY, 2003, p. 47). Ou seja, deixa expressa a preocupação com as gerações vindouras.

A preocupação ambientalista, portanto, transcende ao momento presente e à restrição geográfica e, em consonância do princípio do desenvolvimento sustentável, passa a englobar a descendência. Assim, toma vulto o princípio da equidade intergeracional que indica que as presentes gerações não podem deixar para as gerações vindouras um déficit ambiental ou estoque de recursos e benefícios inferiores aos que receberam das gerações anteriores (SAMPAIO; WOLD; NARDY, 2003, p. 53).

Equidade intergeracional significa a exigência de que cada geração legue à geração seguinte um nível de qualidade ambiental igual ao que recebeu da geração anterior (LEITE; AYALA, 2000. p. 120). Ou seja, é um princípio voltado para as consequências futuras para o ser humano das ações que o próprio homem executa no momento presente. O uso e a exploração dos recursos ambientais devem ser contidos a fim de que as próximas gerações deles possam utilizar. Aparentemente, trata-se de uma visão quantitativa, há, no entanto, o aspecto qualitativo: o meio ambiente deve ser preservado com as características que permitam uma saudável qualidade de vida, atual e futura.

Tem-se, portanto, o surgimento da concepção de que a responsabilidade pela integridade da natureza é condição para assegurar o futuro do homem (LEITE; AYALA, 2000, p.120).

A preocupação com a questão ambiental, com vistas à preservação das condições ideais de vida das gerações futuras está estampada na Constituição da República de 1988, de sorte que “nos termos dos ditames constitucionais, a preservação ambiental é necessária tendo em vista as gerações presentes e futuras. Trata-se de uma equidade intergeracional e completamente diferenciada da regra tradicional do Direito, pois protegem-se os seres vivos futuros (humanos ou não) e alcança-se a proteção de um direito biodifuso de caráter futuro (LEITE; AYALA, 2000, p. 122).

Tem-se, então, que por exposto comando constitucional incube ao Poder Público e aos cidadãos a preservação da qualidade ambiental para seres no porvir da existência. A questão que se impõe é como implementar o preceito constitucional.

Segundo José Rubens Morato Leite e Patryck de Araújo Ayala,

a solução proposta reside na atualidade da instauração de um processo de constituição de uma nova ética de interação entre os sujeitos relacionados, que passa por uma ética da alteridade; ética do cuidado, que se caracteriza pela valorização cada vez mais acentuada do respeito, do cuidado, da interdição da lesão, do dano e dos estados de periculosidade potencializada, que encontram justificação direta na conservação da qualidade de vida de todos os envolvidos nessa relação (LEITE; AYALA, 2000, p. 126).

Mas, cabe indagar, como desenvolver uma ética em relação a sujeitos que ainda não existem, uma ética que prescindia da relação entre os envolvidos, e uma ética em relação a seres que até mesmo nunca cheguem a existir? A resposta se encontra na mudança de perspectiva.

A significação ética, tradicional ou clássica, informa Hans Jonas (2006, p. 35), dizia respeito ao relacionamento perpetrado do homem para o homem, inclusive de cada homem consigo mesmo; ou seja, a ética tradicional era antropocêntrica. A ideia que permeia a ética tradicional é a reciprocidade, consubstanciada na perspectiva de direitos e deveres. Ou seja, era em razão de outro ser humano, um par, um contemporâneo, que se mantinha valores éticos. Dessa forma, a ética não podia ser pensada para além do campo de ação do homem presente (NASCIMENTO, 2016, p.155).

Hans Jonas indica no sentido da necessidade de uma nova ética capaz de moldar o agir humano em direção à preservação do ambiente para as futuras gerações, a qual rompe com os paradigmas de reciprocidade, visto que impõe ao homem presente que leve em consideração benefícios e malefícios de seu agir sobre aqueles que sequer irão com ele interagir (ALVES, 2015, p. 137). Trata-se, portanto, da construção de um escopo ético que bem lide com a característica abstrata dos sujeitos aos quais é dirigido.

Portanto, tem-se como premente que se abrace o “valor ‘ético da alteridade’, no sentido de uma pretensão universal de solidariedade social, por meio do reconhecimento jurídico daquilo que se pode denominar de “princípio da responsabilidade" (SCHIOCCHET; LIEDKE, 2012, p. 122), pois, segundo Jonas

a natureza nova do nosso agir exige uma nova ética de responsabilidade de longo alcance, proporcional à amplitude do nosso poder, ela então também exige, em nome daquela responsabilidade, uma nova espécie de humildade [...] em decorrência da excessiva grandeza do nosso poder, pois há um excesso do nosso poder de fazer sobre o nosso poder de prever e sobre o nosso poder de conceder valor e julgar (JONAS, 2006, p. 63).

Há que se concluir, então, que “a constituição da equidade intergeracional revela também a formulação de uma ética de alteridade intergeracional, reconhecendo finalmente que o homem também possui obrigações, deveres e responsabilidades compartilhadas em face do futuro (LEITE; AYALA, 2000. p. 127).

A proteção ao direito das gerações futuras ao meio ambiente saudável e equilibrado engloba, no âmbito internacional, a Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano de 1972, conhecida como Declaração de Estocolmo, traz como seu primeiro princípio: “o homem tem o direito fundamental à liberdade, à igualdade e ao desfrute de condições de vida adequadas em um meio ambiente de qualidade tal que lhe permita levar uma vida digna e gozar de bem-estar, tendo a solene obrigação de proteger e melhorar o meio ambiente para as gerações presentes e futuras” (ONU, 1972).

A Declaração sobre as Responsabilidades das Gerações Presentes em Relação às Gerações Futuras, adotada em 12 de novembro de 1997 pela Conferência Geral da UNESCO em sua 29ª sessão, também demonstra a preocupação com o futuro do planeta e da humanidade e firma a constatação de que, neste momento da história, a própria existência da humanidade e o meio ambiente estão ameaçados.

Esse documento traz, no art. 1º, que as gerações presentes têm a responsabilidade de garantir que as necessidades e os interesses das gerações presentes e futuras sejam plenamente salvaguardados e manifesta, no art. 3º, a preocupação com a manutenção e perpetuação da humanidade e deixa expresso: “as gerações presentes devem esforçar-se para assegurar a manutenção e a perpetuação da humanidade, com o devido respeito pela dignidade da pessoa humana. Consequentemente, a natureza e a forma da vida humana nunca devem ser prejudicadas, sob qualquer aspecto” (UNESCO, 1997).

Os artigos 4º e 5º da Declaração tratam da preservação ambiental e da vida na terra:

Artigo 4 – Preservação da vida na Terra As gerações presentes têm a responsabilidade de transmitir às gerações futuras um planeta que não esteja danificado de forma irreversível pela atividade humana. Cada geração que herdar o planeta Terra temporariamente deve atentar para o uso racional dos recursos naturais e assegurar que a vida não seja prejudicada por modificações prejudiciais aos ecossistemas e que o progresso científico e tecnológico em todos os campos não prejudique a vida na Terra.

Artigo 5 – Proteção do meio ambiente

1. A fim de garantir que as gerações futuras se beneficiem das riquezas dos ecossistemas da Terra, as gerações presentes devem juntar esforços em prol do



desenvolvimento sustentável e preservar as condições de vida, particularmente a qualidade e a integridade do meio ambiente.

2. As gerações presentes devem garantir que as gerações futuras não sejam expostas à poluição, o que pode pôr em perigo suas vidas ou as suas próprias existências.

3. As gerações presentes devem preservar, para as gerações futuras, recursos naturais necessários para o sustento da vida humana e para o seu desenvolvimento.

4. As gerações presentes devem considerar possíveis consequências para as gerações futuras de grandes projetos, antes de esses serem executados (UNESCO, 1997).

Há, no artigo 6º, referência ao Genoma humano e à biodiversidade, dispondo que “o genoma humano, com pleno respeito à dignidade da pessoa humana e aos direitos humanos, deve ser protegido, e a biodiversidade salvaguardada. O progresso científico e tecnológico não deve, de forma alguma, prejudicar ou comprometer a preservação da espécie humana e de outras espécies” (UNESCO, 1997).

Ainda que com outros termos, a comunidade internacional reconhece a estreiteza da relação entre qualidade ambiental e preservação da espécie humana no planeta em sadia condição de vida.

No Brasil, a principal fonte normativa é o capítulo VI da Constituição da República de 1988, que é dedicado ao meio ambiente, sendo que o caput do art. 225 traz expresso que “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” (BRASIL, 1988).

A definição legal de conservação da natureza é trazida na Lei 9.985 de 2000 que regulamenta o artigo constitucional supra citado. Segundo esta, conservação da natureza é “o manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral” (BRASIL, 2000).

A lei 12.651 de maio de 2012, que trata da proteção da vegetação nativa, traz estampada a preocupação com a preservação ambiental para as futuras gerações como um princípio do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2012).

Como se vê, há respaldo legal para a preservação ambiental com vistas a atender expectativas e necessidades das gerações vindouras.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No processo de desenvolvimento em busca da superação de suas deficiências e necessidades, o homem tomou a si próprio como externo e superior ao meio onde vive. Simultaneamente, tornou a técnica e a tecnologia molas propulsoras na busca constante e desenfreada de crescimento e da utopia do pleno desenvolvimento. Nesse percurso, muitas vezes, as consequências provocam alterações ambientais que afetam o próprio homem, colocando em risco a sua saúde.

É preciso reconhecer o meio ambiente como sistema de inter-relação que promove e permite a vida, inclusive humana, e superar o paradigma exploracionista dos recursos ambientais que prosperou por séculos. Ademais, há que reconsiderar o conceito de saúde e reconhecê-lo como interdependente com o meio, admitindo que a saúde é um processo de adaptação contínua ao ambiente e aos agentes externos.

Na busca de adaptação ao meio, o corpo humano utiliza estratégias e mecanismos. O sistema epigenético é um deles e se apresenta ao mesmo tempo como um sistema de resposta, atuando como parte da regulação da expressão do gene, e um sistema de memória e transferência hereditária.

O cuidado com a saúde das populações diretamente em contato com fatores ambientais capazes de interferir nas características genéticas de seus indivíduos deve agora a ser ampliada para abarcar as gerações vindouras, ainda que não se possa considerar como certa sua existência futura.

Os traços impressos nas células dos indivíduos hoje em contato com fatores ambientais adversos podem, como sugerem os estudos em epigenética, ser repassados às gerações futuras. Assim, a aplicação do princípio da equidade intergeracional torna-se premente e baseado em uma concretude antes apenas presumida.

Assumir a responsabilidade pela qualidade ambiental para a manutenção e perpetuação da vida, humana ou não, no planeta é imperativo. Documentos normativos internacionais e nacionais estampam esta necessidade. Contudo, leis somente não bastam. É necessário que uma postura ética desvinculada da reciprocidade imediata seja substituída para uma voltada para alteridade. Normas espelham os valores prevalecentes em determinada sociedade e, assim, mostra-se necessário ampliar o escopo do Direito Ambiental para além do aqui e agora.

## REFERÊNCIAS

AGARWAL, D. P.; GOEDDE H. W., *Pharmacogenetics and ecogenetics. **Experientia** 15*, Volume 42, Issue 10, pp 1148-1154, October 1986.

ALVES, Henrique Rosmaninho. Vida, meio ambiente e dignidade humana: o dever de preservar o meio ambiente para as futuras gerações ante a inexistência do dever de promovê-las. *In*: NAVES, Bruno Torquato de Oliveira; OLIVEIRA, Camila Martins de; RAMOS, Ana Virgínia Gabrich Fonseca Freire (Coord.) **Bioética ambiental e direito**. Coleção diálogos sobre meio ambiente, 2. Belo Horizonte: Arraes Editores, 2015.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)> Acesso em: 12 fev. 2016.

BRASIL. **Lei nº 9.985** de 18 de julho de 2000. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=322>> Acesso: 17 fev. 2016.

BRASIL. **Lei nº 12.651** de 25 de maio de 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm)> Acesso 17 fev. 2016.

BORGES-OSÓRIO, Maria Regina; ROBINSON, Wanyce Miriam. **Genética humana** - 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

CONSOLARO, Alberto. O gene e a epigenética: as características dentárias e maxilares estão relacionadas com fatores ambientais ou Os genes não comandam tudo! ou O determinismo genético acabou? **Revista Dental Press Ortodontia e Ortopedia Facial** vol.14 no.6 Maringá Nov./Dec. 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-54192009000600003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-54192009000600003&script=sci_arttext)> Acesso: 18 mar. 2015.

EPIGENIE. *Epigenetics in Evolution with Dr Eva Jablonka*. 13 mar. 2011. Disponível em: <<http://epigenie.com/epigenetics-in-evolution-with-dr-eva-jablonka/>> Acesso: 09 nov 2015.

FANTAPPIÉ, Marcelo Rosado. Epigenética e Memória Celular. **Revista Carbono**, p. 1 - 1, 28 jun. 2013. Disponível em: <<http://revistacarbono.com/artigos/03-epigenetica-e-memoria-celular-marcelofantappie/>> Acesso: 09 mar. 2015.

FERNANDES, Fabíola Ramos. Ciência genética, bioética e discriminação: análise ético-jurídico-ambiental. *In*: NAVES, Bruno Torquato de Oliveira; QUAGLIA, Maria de Lourdes Albertini (coord.). **Direito internacional e bioética socioambiental**. Belo Horizonte: Arraes Editores, 2015. (Coleção diálogos sobre meio ambiente).

JONAS, Hans. **O princípio da responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto: Ed. PUC-Rio, 2006.

JUNGES, José Roque. **Bioética: hermenêutica e casuística**. São Paulo: Loyola, 2006.

LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patryck de Araújo. A transdisciplinaridade do direito ambiental e a sua equidade intergeracional. **Sequência**, v. 21, n. 41, 2000. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/sequencia/article/view/15418>> Acesso: 20 maio 2015.

OMENN, Gilbert; MOTULSKY, Arno G.; SHARP, Richard R. *Genetics and environment in human health*. *In*: **Encyclopedia of bioethics**. Ed. Stephen G. Post. 3rd ed. Vol. 2. New York: Macmillan Reference USA, 2004, p. 966-970. Gale Virtual Reference Library, Web. 17 Sept. 2013. Disponível em: <<http://course.sdu.edu.cn/G2S/eWebEditor/uploadfile/20120826202814002.pdf>> Acesso em: 28 jun. 2015.

REGATEIRO, Fernando J. **Manual de genética médica**. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2003.

NASCIMENTO, Simone Murta Cardoso do. **Meio ambiente e saúde: desdobramentos éticos e jurídicos da inter-relação entre condições ambientais e genética humana**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2016.

OMS – Organização Mundial da Saúde. **Constituição da Organização Mundial da Saúde** (OMS/ WHO) – 1946. Disponível em: <<http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/OMS-Organiza%C3%A7%C3%A3o-Mundial-da-Sa%C3%BAde/constituicao-da-organizacao-mundial-da-saude-omswwho.html>> Acesso: 11 fev. 2016.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano** - 1972. Disponível em: <<http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Meio-Ambiente/declaracao-de-estocolmo-sobre-o-ambiente-humano.html>> Acesso: 12 fev. 2016.

REIS, Émilien Vilas Boas; NAVES, Bruno Torquato de Oliveira. *Epigenetics and Environmental Bioethics*. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v.13, n.26, p.61-80, Maio/Agosto de 2016. Disponível em: <<http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/863>> Acesso: 16 dez. 2016.

RIDDIHOUGH, Guy, ZAHN, Laura M. *What Is Epigenetics?* **Science**. 29 October 2010:Vol. 330 no. 6004 p. 611. Disponível em: <<http://www.sciencemag.org/content/330/6004/611>> Acesso: 18 mar. 2015.

SAMPAIO, José Adércio Leite; WOLD, Cris; NARDY, Afrânio José Fonseca. **Princípios de direito ambiental**. Belo Horizonte: Del Rey, 2003.

SCHIOCCHET, Taysa; LIEDKE, Mônica Souza. O direito e a proteção das gerações futuras na sociedade de risco global. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v.9, n.17, p.109-131, Janeiro/Junho de 2012. Disponível em: <<http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/256>> Acesso: 28 jan. 2016.

SKINNER, Michael K. *Environmental epigenomics and disease susceptibility*. **Embo Reports**. Vol. 12. N 7. 2011. P. 620 -622. Disponível em: <[http://www.montefiore.ulg.ac.be/~kvansteen/GBIO0009-1/ac20112012/Class2/Symposium\\_Environmental%20Epigenomics%20and%20Disease%20Susceptibility.pdf](http://www.montefiore.ulg.ac.be/~kvansteen/GBIO0009-1/ac20112012/Class2/Symposium_Environmental%20Epigenomics%20and%20Disease%20Susceptibility.pdf)> Acesso 09 nov 2015.

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Declaração sobre as Responsabilidades das Gerações Presentes em Relação às Gerações Futuras** - 1997. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001108/110827por.pdf>> Acesso: 12 fev. 2016.