

**XXX CONGRESSO NACIONAL DO
CONPEDI FORTALEZA - CE**

**DIREITO AMBIENTAL, AGRÁRIO E
SOCIOAMBIENTALISMO II**

MARIA CLAUDIA DA SILVA ANTUNES DE SOUZA

NIVALDO DOS SANTOS

MARIA RAFAELA JUNQUEIRA BRUNO RODRIGUES

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

Diretoria - CONPEDI

Presidente - Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Naspolini - FMU - São Paulo

Diretor Executivo - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC - Santa Catarina

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

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

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

Vice-presidente Sudeste - Profa. Dra. Rosângela Lunardelli Cavallazzi - UFRJ/PUCRio - Rio de Janeiro

Vice-presidente Nordeste - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UNICAP - Pernambuco

Representante Discente: Prof. Dr. Abner da Silva Jaques - UPM/UNIGRAN - Mato Grosso do Sul

Conselho Fiscal:

Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara - SKEMA/ESDHC/UFMG - Minas Gerais

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UFERSA - Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Fernando Passos - UNIARA - São Paulo

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

Secretarias

Relações Institucionais:

Prof. Dra. Claudia Maria Barbosa - PUCPR - Paraná

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

Profa. Dra. Daniela Marques de Moraes - UNB - Distrito Federal

Comunicação:

Prof. Dr. Robison Tramontina - UNOESC - Santa Catarina

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho - UPF/Univali - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS - Sergipe

Relações Internacionais para o Continente Americano:

Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch - UFSM - Rio Grande do sul

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

Prof. Dr. Felipe Chiarello de Souza Pinto - UPM - São Paulo

Relações Internacionais para os demais Continentes:

Profa. Dra. Gina Vidal Marcilio Pompeu - UNIFOR - Ceará

Profa. Dra. Sandra Regina Martini - UNIRITTER / UFRGS - Rio Grande do Sul

Profa. Dra. Maria Claudia da Silva Antunes de Souza - UNIVALI - Santa Catarina

Eventos:

Prof. Dr. Yuri Nathan da Costa Lannes - FDF - São Paulo

Profa. Dra. Norma Sueli Padilha - UFSC - Santa Catarina

Prof. Dr. Juraci Mourão Lopes Filho - UNICHRISTUS - Ceará

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

D597

Direito ambiental, agrário e socioambientalismo II [Recurso eletrônico on-line] Organização CONPEDI

Coordenadores: Maria Claudia da Silva Antunes De Souza; Maria Rafaela Junqueira Bruno Rodrigues; Nivaldo Dos Santos. – Florianópolis: CONPEDI, 2023.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5648-848-6

Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações

Tema: Saúde: Acesso à justiça, Solução de litígios e Desenvolvimento

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Direito ambiental e agrário. 3. Socioambientalismo. XXX Congresso Nacional do CONPEDI Fortaleza - Ceará (3; 2023; Florianópolis, Brasil).

CDU: 34



XXX CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI FORTALEZA - CE

DIREITO AMBIENTAL, AGRÁRIO E SOCIOAMBIENTALISMO II

Apresentação

APRESENTAÇÃO

É com muita satisfação que apresentamos o Grupo de Trabalho (GT-12) denominado “Direito Ambiental, Agrário e Socioambientalismo II,” do XXX Congresso Nacional do CONPEDI, realizado em Fortaleza- Ceará, com enfoque na temática “acesso à justiça, soluções de litígios e desenvolvimento”, o evento foi realizado entre os dias 15 e 17 de novembro de 2023.

Trata-se de publicação que reúne 17 (dezessete) artigos que guardam o rigor da pesquisa e o cuidado nas análises, que tiveram como objeto de estudos balizados por referencial teórico da mais alta qualidade e realizadas por pesquisadores comprometidos e envolvidos com a busca da efetividade dos direitos socioambientais. Compõe-se de artigos doutrinários, advindos de projetos de pesquisa e estudos distintos de vários programas de pós-graduação do Brasil, que colocam em evidência para debate da comunidade científica assuntos jurídicos relevantes. Assim, a coletânea reúne gama de artigos que apontam questões jurídicas relevantes na sociedade contemporânea.

Inicia-se com o artigo intitulado “AS DIFICULDADES NO ACESSO ÁGUA E AO SANEAMENTO AMBIENTAL BÁSICO DOS POVOS INDÍGENAS DE GABRIEL DA CACHOEIRA (AM)” de autoria Carla Cristina Alves Torquato Cavalcanti , Sandro Nahmias Melo e Cristiniana Cavalcanti Freire, que abordaram a falta de a água e o saneamento ambiental de São Gabriel da Cachoeira e, concluíram que a falta de acesso à água potável e ao saneamento básico é um problema estrutural, que requer ações do governo e que Destacando a grandiosidade de oferta de recursos naturais não constitui, por si só, a possibilidade de atender a necessidades básicas da população.

Em seguida o artigo “AVALIAÇÃO DA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA SOBRE A QUALIDADE DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS” dos autores, Washington Henrique Costa Gonçalves e José Claudio Junqueira Ribeiro, avaliaram a legislação brasileira em relação à qualidade das águas subterrâneas, abrangendo a identificação dos principais instrumentos legais, seus conteúdos, abordagem e abrangência, além de discutirem lacunas e desafios enfrentados na regulamentação desse recurso vital e essencial. Discutiram aspectos relacionados à participação da sociedade civil, os instrumentos normativos, engajamento de

especialistas e órgãos reguladores no processo de elaboração e atualização da legislação brasileira na qualidade da água subterrânea e, ao final, apresentam propostas de recomendações para aprimorar a legislação brasileira sobre a qualidade de águas subterrâneas, visando à proteção adequada desse recurso e à promoção da saúde e bem-estar da população.

O artigo “PANORAMA ATUAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E OS DESAFIOS PARA A ADEQUADA GESTÃO NO ESTADO DE MINAS GERAIS” dos autores José Claudio Junqueira Ribeiro, Eliane Cristina dos Anjos e Fani Rodrigues de Oliveira Patrocínio, apontam que o Estado de Minas Gerais tem evoluído na gestão de resíduos apresentando 72% da população mineira atendida com a correta disposição dos RSU, entretanto algumas regiões apresentam índices piores, depositando seus resíduos em aterros controlados e lixões, sendo essa realidade principalmente em áreas mais carentes e em municípios de pequeno porte, exigindo do Estado postura diferenciada, respeitando as diversidades socioeconômicas, culturais e ambientais de cada região. Concluíram que além dos investimentos para a destinação final ambientalmente adequada, se faz necessária a implementação de instrumentos como a educação ambiental formal e informal para a não geração, redução e reciclagem dos resíduos sólidos.

Na sequência, o artigo “AGRICULTURA SUSTENTÁVEL: CONTEXTO GERAL”, dos autores Talisson de Sousa Lopes e Andrea Natan de Mendonça, destacam que nas últimas décadas, as pessoas têm buscado consumir objetos e alimentos produzidos de forma mais respeitosa com o meio ambiente e a sociedade. Ressaltam, ainda, que o ativismo rural está no centro de uma discussão crescente sobre a mudança climática global, com práticas antigas dando lugar à agricultura sustentável. É uma filosofia de produção agrícola que evita impactos significativos ao meio ambiente e preserva os recursos naturais.

O artigo intitulado “AS RELAÇÕES DE TRABALHO NO CAMPO A PARTIR DA QUESTÃO AGRÁRIA BRASILEIRA SOB A PERSPECTIVA DO TRANSCONSTITUCIONALISMO” dos autores Jéssica Luzia Nunes e Eduardo Gonçalves Rocha, que analisam as relações de trabalho no campo a partir da questão agrária brasileira, verificando como a proteção das pessoas que trabalham no campo foi tímida na legislação pátria, desde o surgimento do Estatuto do Trabalhador Rural em 1963, após o golpe de 1964, no Estatuto da Terra, até a Constituição Federal de 1988. Analisando a vulnerabilidade do trabalhador rural frente as relações trabalhistas e a questão agrária brasileira e, as possíveis do transconstitucionalismo para assegurar a dignidade da pessoa humana nesses casos.

Ainda na sequência foram apresentados os seguintes trabalhos:

O artigo “ABORDAGEM ECOSSISTÊMICA DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE PROTEÇÃO DAS ZONAS ÚMIDAS NO BRASIL: PERSPECTIVAS PARA A TUTELA DO PANTANAL”, dos autores Vinícius Serra de Lima Moraes e Livia Gaigher Bosio Campello, numa proposta inovadora de proteção ao Pantanal numa abordagem a partir do ecossistema local, que têm através das políticas públicas indicadas, meios de alcançar os resultados preconizados.

Também, o artigo “PLANO DIRETOR COMO INSTRUMENTO DE PLANEJAMENTO TERRITORIAL RURAL SUSTENTÁVEL”, de autoria de Débora Bervig Gade Santos de Figueiró, trouxe o planejamento territorial rural como um instrumento para que seja alcançado o desenvolvimento sustentável.

O artigo intitulado “A VIOLAÇÃO DO PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO A PARTIR DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA”, de autoria de Carlos André Birnfeld, demonstrou os riscos de se inserir o flúor na água potável, ingerida por seres humanos, demonstrando que com essa prática há violação ao princípio da precaução e portanto, lesões a direitos humanos.

Com relação ao artigo “A TUTELA DO MEIO AMBIENTE: A IMPORTÂNCIA DOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS”, cujos autores são Gade Santos de Figueiró e Débora Bervig Maria Carolina Rosa Gullo, enfatizaram a necessidade de se valorizar os serviços ecossistêmicos, como meio de proteger o meio ambiente, demonstrando a possibilidade legal dessa maneira de atuar, principalmente por meio dos órgãos estatais.

No artigo “O PLANO DIRETOR COMO INSTRUMENTO APTO A CONFERIR EFICÁCIA JURÍDICA AO DEVER CONSTITUCIONAL DO MUNICÍPIO EM PROMOVER A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE MANAUS”, as autoras Kryslaine de Oliveira Silva e Nelcy Renata Silva De Souza, realizaram a partir de uma análise local, uma pesquisa de campo que apontou a viabilidade de se promover a partir do plano diretor a educação ambiental.

O trabalho intitulado “A SUPRALEGALIDADE CONFERIDA ÀS NORMAS AMBIENTAIS INTERNACIONAIS, COMO TESE CONSOLIDADA RECENTEMENTE NO BRASIL PELO PODER JUDICIÁRIO: AS POSSÍVEIS REPERCUSSÕES SOBRE O DIREITO AMBIENTAL”, das autoras Ana Maria Bezerra Pinheiro e Diana Sales Pivetta, apontou as repercussões havidas no Direito Ambiental, a partir da supralegalidade ou adoção de normas ambientais internacionais, das quais o Brasil é signatário.

Também em sequência, após os debates do segundo bloco foram apresentados os trabalhos nas seguinte ordem:

O artigo intitulado “A NECESSIDADE DE OBSERVÂNCIA DOS ASPECTOS LEGAIS AÉREOS E DA AGENDA 30 DA ONU, NA TENTATIVA DE SE EVITAR POSSÍVEIS DANOS PROVOCADOS PELO USO DE DRONES NO AGRONEGÓCIO”, de minha autoria em conjunto com os professores Dr. César Cardoso de Souza Neto e Dr. José Sérgio Saraiva, que teve por objetivo explicar as dificuldades apresentadas pelo uso de drones, a ausência de legislação própria e os possíveis danos ao meio ambiente.

Em seguida o trabalho a “AUSÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO NOS CONFINS DA AMAZÔNIA: DIREITO AO DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE SOCIAL” de autoria de Sarah Benezar Cândido de Oliveira, que tratou de apontar a necessidade de se oportunizar o desenvolvimento tecnológico na Amazônia por uma necessidade de sustentabilidade social.

Na sequência foi apresentado o artigo “A RESPONSABILIZAÇÃO PELO USO DE AGROTÓXICOS E SEUS LIMITES NO ÂMBITO JUDICIAL”, de autoria de Eduarda Emanuely Monteiro Caetano e Celso Lucas Fernandes Oliveira, que trouxe a discussão envolvendo o uso desmedido de agrotóxicos e a responsabilização que deve haver pelo seu uso quando judicializado, apontando os limites do Poder Judiciário.

Seguiu-se com a apresentação do trabalho, “A LEI COMPLEMENTAR No 140/2011 NO CONTEXTO DO FEDERALISMO EM MATÉRIA AMBIENTAL”, de Jaime Augusto Freire de Carvalho Marques, cuja tratativa foi a de demonstrar a competência comum em matéria ambiental no Brasil e as responsabilidades dos entes federativos – União, Estados e Municípios – na proteção do meio ambiente e na promoção do desenvolvimento sustentável.

Também houve a apresentação do trabalho “MEIO AMBIENTE DO TRABALHO RURAL E PULVERIZAÇÃO AÉREA DE AGROTÓXICOS NA AGRICULTURA: O CASO DA AÇÃO DIRETA DE INCONSTITUCIONALIDADE (ADI) 6137/2019, pela Prof.a. Dra. Norma Sueli Padilha, que trouxe o problema envolvendo o meio ambiente do trabalho rural enfatizando o aspecto do trabalhador rural e o uso de agrotóxicos e a vedação de concessão de liberdades provisórias em casos de prisões em flagrante, em casos como estes, objeto de discussão na ADI 3137/2019.

Seguiu-se com a apresentação também da autora Norma Sueli Padilha, com o trabalho “NEOCONSTITUCIONALISMO E MUDANÇAS CLIMÁTICAS: O JULGAMENTO DA ADPF 708 (FUNDO CLIMA) PELO STF BRASILEIRO”.

Também, o trabalho “A BIODIVERSIDADE COMO BEM COMUM FUNDAMENTAL NA CONSTITUIÇÃO DA TERRA PROPOSTA POR FERRAJOLI”, de autoria de Maria Claudia da Silva Antunes de Souza, que de forma brilhante expôs os termos do pensamento de Ferrajoli, sustentado por sua obra Constituição da Terra, demonstrando o cuidado que se deve ter com a biodiversidade na manutenção sustentável da Terra.

Por fim, foi apresentado o trabalho intitulado “DIREITO, DISCURSO E SUSTENTABILIDADE - O PAPEL DA EPISTEMOLOGIA NA ORIENTAÇÃO DAS ESCOLHAS POLÍTICAS E NAS DECISÕES JUDICIAIS”, de autoria de Filipe Cantanhede Aquino, Cassius Guimaraes Chai e Mayckerson Alexandre Franco Santos, mencionando o importante papel da Hermenêutica Jurídica, através de um método científico para as orientações políticas e nas decisões do Judiciário, que devem estar fundamentadas, não somente pelo apontamento de textos legais.

Diante de todos os trabalhos apresentados, os quais trazem em seus argumentos diferentes e profundas abordagens teóricas, normativas e até empíricas, engrandecendo a pesquisa, agradecemos aos autores e autoras pela imensa contribuição científica ao desenvolvimento das discussões sobre Direito Socioambiental e Agrário.

Boa leitura!

Prof^a. Dr^a. Maria Cláudia da Silva Antunes de Souza

Professora da Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI/ SC

Prof. Dr. Nivaldo Dos Santos

Professor da Universidade Federal de Goiás – UFG/GO

Prof^a. Dr^a. Maria Rafaela Junqueira Bruno Rodrigues

Professora da Faculdade de Direito de Franca – FDF/SP

A VIOLAÇÃO DO PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO A PARTIR DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA

THE VIOLATION OF THE PRECAUTIONARY PRINCIPLE IN THE FLUORIDE WATER

**Carlos André Birnfeld
Francisco Wilson De Oliveira Júnior**

Resumo

O presente artigo tem por objetivo demonstrar que a adição artificial de flúor nas águas de abastecimento, a qual é obrigatória, por lei, em todo o Brasil, viola o princípio ambiental da precaução, também vigente no ordenamento brasileiro. A pesquisa que leva a essa conclusão, vale-se do método indutivo, pelo encadeamento aprofundado das variáveis (princípio da precaução; processo de fluoretação e potenciais danos ambientais decorrente desta prática). Todas essas variáveis são trabalhadas a partir de técnica de pesquisa bibliográfica (especialmente normas brasileiras e artigos científicos correlacionados). Nesta perspectiva, tendo por foco a investigação da violação do princípio da precaução pela determinação legal da fluoretação da água, o presente artigo conclui que efetivamente a determinação legal da fluoretação da água, no Brasil, viola o princípio ambiental da precaução. Para tanto, inicialmente, o artigo apresenta os delineamentos jurídicos, no Brasil, do princípio ambiental da precaução, ressaltando seu status constitucional. A seguir, apresenta um panorama geral das bases físico-químicas e legais que envolvem o processo de fluoretação das águas no Brasil, destacando a potencial virtude do processo de fluoretação e os potenciais malefícios. Por fim, com base nos aprofundamentos trazidos, demonstra a violação do princípio ambiental da precaução pelas determinações legais, brasileiras, de fluoretação da água potável.

Palavras-chave: Meio ambiente, Fluoretação, Riscos, Precaução, Princípio

Abstract/Resumen/Résumé

This article aims to demonstrate that the artificial addition of fluoride to water supply, which is mandatory by law throughout Brazil, violates the environmental precautionary principle, also in force in Brazilian legislation. The research that leads to this conclusion uses the inductive method, through the in-depth linking of variables (precautionary principle; fluoridation process and potential environmental damage resulting from this practice). All these variables are worked on using bibliographic research techniques (especially Brazilian standards and correlated scientific articles). From this perspective, focusing on the investigation of the violation of the precautionary principle by the legal determination of water fluoridation, this article concludes that the legal determination of water fluoridation in Brazil effectively violates the environmental precautionary principle. To this end, initially,

the article presents the legal outlines, in Brazil, of the environmental precautionary principle, highlighting its constitutional status. Below, it presents a general overview of the physical-chemical and legal bases involving the water fluoridation process in Brazil, highlighting the potential virtues of the fluoridation process and the potential harms. Finally, based on the insights provided, it demonstrates the violation of the environmental precautionary principle by the Brazilian legal determinations of fluoridation of drinking water.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Keywords: environment, Fluoridation, Scratches, Precaution, Principle

1. Introdução

A adição de flúor à água potável é, em regra, obrigatória no Brasil desde os anos 1970 (Conforme Lei 6.050/1974, Decreto 76.872/1975 e demais dispositivos infralegais). O efeito benéfico do flúor contra as cáries dentárias foi a justificativa da proposição legislativa, feita em 1968. Há, entretanto, importantes segmentos científicos que apontam potenciais malefícios decorrentes dessa prática.

Face a esse contexto, o direito ambiental brasileiro conta com o princípio da precaução, o qual, em síntese, recomenda que, em caso de dúvida sobre o risco ambiental, seja preservado o meio ambiente, nele incluída a própria saúde humana.

Assim, o presente artigo tem por foco investigar o problema que envolve a potencial violação do princípio da precaução pela adição artificial de flúor nas águas de abastecimento, trazendo, em resposta, a hipótese de que a adição artificial de flúor nas águas de abastecimento viola o princípio da precaução, que tem natureza de norma constitucional, na medida em que essa adição traz potenciais riscos ao meio ambiente, especialmente para a própria saúde humana.

Para tanto, inicialmente, apresenta os delineamentos jurídicos, no Brasil, do princípio ambiental da precaução, destacando sua condição de princípio constitucional ambiental implícito.

A seguir, apresenta um panorama geral das bases físico-químicas e legais que envolvem o processo de fluoretação das águas no Brasil, destacando a potencial virtude do processo de fluoretação e os potenciais malefícios.

No terceiro momento, procura demonstrar a efetiva violação do princípio ambiental da precaução pela determinação legal de fluoretação da água potável.

A pesquisa que leva a essa conclusão, vale-se do método indutivo, pelo encadeamento aprofundado das variáveis (princípio da precaução; processo de fluoretação e potenciais danos ambientais decorrente desta prática) e de técnica de pesquisa bibliográfica (com foco nas normas brasileiras e em artigos científicos correlacionados).

2. O Princípio da Precaução

Segundo Birnfeld os princípios trazem “[...] em diferentes graus de abstração, opções civilizatórias significativas sobre os rumos pretendidos por uma sociedade para ela mesma.” (2008, p. 21).

Na mesma obra, Birnfeld resgata duas importantes funções dos princípios na ciência do direito: “[...] a fixação de metas para a criação ou cumprimento das regras, incluindo especialmente funções hermenêuticas, assim como funções regulatórias diretas relacionadas com a necessidade de completude ao sistema.” (2008, p. 15). Além dessas duas, o autor anuncia uma terceira função: a de sinalizadora de diretrizes para o legislador: “[...] legítimas balizas de sinalização, que servem para revelar o melhor trajeto entre as regras e o caso concreto.” (Birnfeld, 2008, p. 21).

Destarte, os princípios jurídicos informam, conduzem e limitam a atuação de todos os agentes e entes da sociedade. Assim:

[...] a partir dos princípios se viabiliza também o próprio controle das ações e omissões dos órgãos estatais e até mesmo de atores privados, pois os mesmos atos designados de discricionários da administração pública são sempre os vinculados aos direitos e princípios fundamentais, sendo cabível, portanto, o controle jurisdicional (Fensterseifer; Sarlet, 2017, p. 33).

Ingo Sarlet e Tiago Fensterseifer, em congruência com boa parte da doutrina declaram “[...] os princípios são espécies do gênero normas, e, como tais, são dotados de eficácia, aplicabilidade, almejando obter a respectiva eficácia social ou efetividade.” (Fensterseifer; Sarlet, 2017, p. 27).

Nesta perspectiva, os princípios se diferenciam da outra espécie do gênero normas: as regras. Os princípios possuem uma amplitude maior de interpretação, pois a eles é possível o diálogo com valores sociais e com universos não postos pelas normas. Diante da multiplicidade de variáveis que envolvem o ambiente, os princípios surgem como normas mais adaptáveis à práxis de defesa ambiental.

Não há unanimidade na doutrina brasileira quanto aos princípios ambientais. Diferentes doutrinadores apontam distintos princípios e há princípios de mesmo nome com díspares interpretações. Na Constituição Federal, a rigor, não há nenhum princípio estritamente ambiental explícito, mas a doutrina identifica na mesma vários princípios ambientais implícitos. Por outro lado, há de fato muitos princípios ambientais explicitamente positivados em acordos internacionais e leis infraconstitucionais. O que grande a doutrina especializada não questiona é a vultosa importância que os princípios têm para o Direito Ambiental. A esse respeito, Ingo Sarlet e Tiago Fensterseifer dissertam:

Em razão de sua natureza jurídico-normativa, os princípios são fundamentais na aplicação e desenvolvimento do Direito Ambiental. Na condição de parâmetros materiais, eles permitem ao intérprete e aplicador do Direito Ambiental (em especial, Juízes e Tribunais) alcançar o verdadeiro sentido e “estado da arte” do ordenamento jurídico ambiental, inclusive para o efeito de suprir deficiências e lacunas muitas vezes existentes (Fensterseifer; Sarlet,

2017, p. 33).

Ingo Sarlet e Tiago Fensterseifer, ao perceberem a clara conexão entre os atos humanos e as consequências deles ao ambiente que os cerca, afirmam que o princípio da precaução vincula a ação humana presente a resultados futuros e que isso “faz com que o princípio da precaução seja um dos pilares mais importantes da tutela jurídica do ambiente e, conseqüentemente, seja reconhecido como um dos princípios gerais do Direito Ambiental moderno” (Fensterseifer; Sarlet, 2017, p. 215).

O princípio da precaução visa obstar a destruição do meio ambiente por meio de medidas acautelatórias antes da implementação de ações possivelmente destrutivas. Édis Milaré afirma que

A invocação do princípio da precaução é uma decisão a ser tomada quando a informação científica é insuficiente, inconclusiva ou incerta e haja indicações de que os possíveis efeitos sobre o meio ambiente, a saúde das pessoas ou dos animais ou a proteção vegetal possam ser potencialmente perigosos e incompatíveis com o nível de proteção escolhido (Milaré, 2014, p. 266).

Nunca é demasiado lembrar que, conforme o artigo 3º da Lei 6.938/81 o dano ao meio ambiente se caracteriza pela degradação da qualidade ambiental, resultante de atividades humanas, que, direta ou indiretamente, tenham por consequência não só a afetação desfavorável do meio ambiente natural ou comprometimento dos seus aspectos estéticos e sanitários dos recursos naturais, mas também aquelas que prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população ou criem condições adversas às atividades sociais e econômicas. É sobre esse conjunto de bens que há de recair o princípio da precaução.

Assim, *a priori*, diante de uma ação que possa trazer resultados danosos ao meio ambiente, deve o interessado em tal ação provar que não resultará consequência degradante ao ambiente. Destarte, o princípio da precaução visa evitar danos ao Ambiente ao impor a adequada cautela, mesmo na ausência de certeza científica sobre os resultados negativos de uma dada intervenção. A incerteza científica deixa de ser uma desculpa para a não tomada de medidas de precaução em favor do ambiente.

Nesta perspectiva “[...] o reconhecimento e adoção do princípio da precaução não só tem como consequência mudar a responsabilidade das provas científicas para o gerador de riscos, passando-se a exigir que este desenvolva estudos completos antes do emprego de uma substância.” (Augusto; Freitas, 1998, p.87). Adiciona-se ao emprego de uma substância qualquer ação de impacto ambiental que traga potencial risco plausível de degradação ao ambiente, incluído, no conceito de ambiente, como já mencionado, a

saúde humana. Os supracitados autores, de forma holística e profunda, reparam que o princípio da precaução deve referendar a própria análise de sua utilização.

Essa percepção afeta a “ [...] própria estrutura do conhecimento científico adotado nas avaliações de risco, convertendo-se em um dos pontos de referência para mudança paradigmática na ciência e nos processos decisórios que envolvem riscos.” (Augusto; Freitas, 1998, p.87). Os referidos autores, ao exemplificarem com o uso de uma substância concluem que se não houver outra saída a evocação do princípio da precaução deve ter a imperatividade de parar com as ações de degradação.

Assim, para o caso de substâncias em que seja razoável antecipar que podem ocasionar danos irreversíveis à saúde e ao ambiente e que há ausência de provas científicas suficientes quanto aos danos potenciais, ao invés de continuar produzindo e manipulando o produto até que se prove que ele é danoso, (...), a aplicação do princípio da precaução coloca a necessidade de parar a produção e o manuseio até que se desenvolvam conhecimentos científicos suficientes sobre a inoquidade do produto (Augusto; Freitas, 1998, p.87).

Ingo Sarlet e Tiago Fensterseifer reiteram que em caso de risco à existência humana se impõe:

uma atuação do Estado e dos particulares lastreada no princípio da precaução, movimentando-se, ambos, na lógica do *in dubio pro-natura*, ou seja, diante da incerteza quanto a possíveis danos ao ambiente e à proteção ambiental, deve prevalecer e ser proibida ou retardada (até um melhor domínio da técnica) determinada prática potencialmente degradadora dos recursos naturais (Fensterseifer; Sarlet, 2017, p. 220).

A interrupção ou o não começo de uma atividade potencialmente lesiva ao ambiente tem sua sustentação em vários fatores. Um deles é o fato de que muitas vezes o que é destruído não pode ser repostado ou recuperado. Outra razão está no direito fundamental ao ambiente sadio e equilibrado, direito positivado na Constituição Federal de 1988, no artigo 225. Além dos citados, alguns princípios, como o da equidade intergeracional, também amparam medidas de interrupção ou não começo de atividades potencialmente lesivas ao ambiente. Contudo, se possível tomada de atitudes que protejam o bem ambiental, sem a cessação ou vedação de uma atividade potencialmente lesiva, estas atitudes possuem preferência, desde que haja certeza científica da eficácia destas medidas.

Os princípios ambientais devem ser realizados de modo o mais eficaz possível, justamente tendo em conta a conhecida noção de que princípios operam, pelo menos em certo sentido e em boa parte dos casos, como mandados de otimização não obedecendo à lógica do tudo ou nada (Fensterseifer; Sarlet, 2017, p. 33).

Ainda sobre o tema:

[...] se ao Estado, por um lado, é imposta a adoção de medidas de precaução em grau suficiente, sob pena de violar direitos em razão da proibição de

proteção insuficiente, de outro lado, lhe é igualmente vedado restringir direitos de forma excessiva, como decorrência da proibição de excesso, também decorrente do princípio da proporcionalidade (Fensterseifer; Sarlet, 2017, p. 221).

As diferentes percepções sobre o princípio da precaução incluem seu significado. Enquanto a maioria dos doutrinadores percebe o princípio da Precaução como único, há juristas que se referem ao princípio da precaução como sinônimo do princípio da prevenção. Adota-se neste trabalho a postura majoritária da doutrina, como explica Birnfeld:

[...] tem optado a doutrina, por alocar no princípio da prevenção o dever de antecipação de cuidados em relação às atividades cujos perigos ou danos ambientais sejam conhecidos, reservando assim ao princípio da precaução, mais genérico, o dever de antecipação de cuidados em relação às atividades cujos danos ambientais sejam desconhecidos, sobre os quais não haja certeza científica sobre riscos ou, mais especialmente, sobre a inexistência destes (Birnfeld, 2003, p. 212).

Os autores Fensterseifer e Sarlet ainda afirmam: “Não se pode conceber a vida - com dignidade e saúde - sem um ambiente natural saudável, equilibrado e seguro.” (Fensterseifer; Sarlet, 2019, p. 78). O objetivo do princípio da precaução é manter o ambiente natural saudável, equilibrado e seguro, assim há uma correlação direta entre os princípios, uma vez que o princípio da prevenção tem como alvo assegurar parte da dignidade da pessoa humana.

Birnfeld, que trata o princípio da precaução como um princípio constitucional implícito (2003), discorre da indispensabilidade do princípio da precaução para a proteção do ambiente. “O princípio da precaução traduz-se na meta mais eficiente para a manutenção da incolumidade do meio ambiente” (Birnfeld, 2003, p. 212).

Convém não ignorar a complexidade do universo ambiental no qual se situa o princípio da precaução:

A complexidade e uma série de limites e incertezas quanto às avaliações técnicas de riscos ampliam-se quando levamos em conta que os processos saúde-doença ligados à exposição a substâncias químicas envolvem interações não-lineares de aspectos biológicos, psicológicos e sociais que são altamente acoplados, possibilitando múltiplas e inesperadas interações, as quais se tornam, muitas vezes, incompreensíveis e invisíveis aos seres humanos a curto prazo (Augusto; Freitas, 1998, p.87).

Justamente por conta dessa complexidade é que o princípio a precaução complementa o arsenal jurídico necessário à efetiva proteção ambiental, com foco nos riscos incertos das atividades potencialmente poluidoras e ancorado, constitucionalmente, na meta constitucional de preservação ambiental incondicional para as presentes e futuras gerações, configurando-se como legítimo princípio constitucional implícito no sistema jurídico brasileiro.

3. Fluoretação da água

O presente tópico subdivide-se em dois momentos. No primeiro deles, após uma incursão panorâmica pelo universo da química, são trazidas as bases legais que materializam a obrigatoriedade da fluoretação da água no Brasil. No segundo momento, são trazidos alguns riscos à saúde relacionados à fluoretação.

3.1 Fluoretação da água: bases físico-químicas e legais

O Flúor é um elemento químico representado pelo símbolo F cujo número atômico é 9. Na tabela periódica está situado na família 7A, o que faz dele um halogênio. Trata-se de um gás amarelo pálido de cheiro forte, extremamente tóxico podendo causar a morte mesmo se inalado. Ele é o elemento mais eletronegativo (capacidade de atrair elétrons) e reativo de todos, reagindo inclusive com os gases nobres. Por ser extremamente reativo, ele é muito difícil de ser obtido isolado, pois assim que é dissociado de outro elemento, logo reage com outra substância. É um ametal que forma compostos com praticamente todos os elementos, em vários casos de forma explosiva.

Como mencionado anteriormente, a alta capacidade de combinação do flúor faz com que ele não seja encontrado em sua forma elementar (F_2) na natureza. Nela, o flúor pode ser encontrado como fluoreto, na forma de íon F^- . O fluoreto é estável e na natureza ocorre em minérios como a fluorite (CaF_2), a criolite (Na_3AlF_6) e a fluorapatite $3Ca_3(PO_4)_2Ca(FCl)_2$ (Souza, s.d.).

Na indústria os fluoretos são amplamente usados, desde a fabricação de teflon para painéis, passando pelo ácido fluorídrico e o hexafluoreto de urânio (UF_6), que é um gás a temperatura ambiente utilizado para isolar isótopos de urânio. Além dos exemplos acima e de outras aplicações, os fluoretos são utilizados no processo chamado fluoretação da água, objeto deste estudo.

Países como Áustria, Bélgica, Dinamarca, França, Japão, Noruega, Alemanha, Finlândia, Itália, Islândia não acrescentam flúor à água. Já em 2012, 97% da Europa Ocidental bebiam água não fluoretada e aproximadamente 90% do Reino Unido e Espanha também não bebiam água fluoretada (Krützmänn et al, 2019, p.19). Por outro lado, países como Austrália, Irlanda, Estados Unidos e Brasil adicionam flúor a água em alguma medida.

No Brasil, desde 1974, a legislação estabelece como obrigatória a fluoretação da água em todas as Estações de Tratamento de Água (ETA). Trata-se da Lei nº 6.050 de

24 de maio de 1974. No ano seguinte, o Decreto nº 76.872, de 22 de dezembro de 1975 estabeleceu os métodos e processos de fluoretação que deveriam ser adotados nos sistemas públicos de abastecimento de água e até mesmo nos sistemas que não possuísem estação de tratamento.

A Portaria nº 635/1975 do Ministério da Saúde determina as normas e padrões sobre a fluoretação da água dos sistemas de abastecimento destinados ao consumo humano. Nessa Portaria, a fluoretação é definida como o teor de concentração do íon fluoreto presente na água destinada ao consumo humano, apto a produzir os efeitos desejados à prevenção da cárie dental.

O Fluoreto de Sódio foi o primeiro composto utilizado e é o padrão de referência para fluoretação das águas. Trata-se de um pó (ou cristal) branco, inodoro. A forma cristalina é preferida quando o manuseio se dá na forma manual, pois minimiza a poeira. Outros fluoretos também são usados para a fluoretação. A referida portaria descreve os compostos de Flúor comumente utilizados na fluoretação das águas nacionais, são eles: Fluoreto de Cálcio ou Fluorita (CaF_2); Fluossilicato de Sódio (Na_2SiF_6); Fluoreto de sódio (NaF); Ácido Fluossilícico (H_2SiF_6).

Definiu-se a concentração adequada de flúor levando em consideração a temperatura das águas. Ressalta-se que embora algumas normas estaduais estabeleçam o valor ótimo para a concentração de flúor na água em torno de 1,0 mg/l, o Ministério da Saúde aceita concentrações até 1,5 mg/l. Essa concentração máxima é admitida pela Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011. No Brasil, até hoje, nem todos os Municípios possuem água tratada e nem todas as ETAs seguem a legislação ou a proporção adequada.

Embora legislação nacional tenha surgido em 1974, em 1953, Baixo Guandu, no Espírito Santo, tornou-se o primeiro município a acrescentar flúor a suas águas. No Rio Grande do Sul, a lei 3.125, de 18 de junho de 1957, decretou a obrigatoriedade da fluoretação das águas de abastecimento público em todas as localidades operadas pelo Estado. Embora esse Estado seja um dos com maior proporção de águas com esse tratamento, até hoje a referida lei não foi cumprida em sua integralidade.

A partir dos anos 1980 houve um significativo aumento da fluoretação de águas de abastecimento público no Brasil. Tal fato originou-se “em decorrência do apoio financeiro do governo federal, do retorno das eleições diretas para governadores e dos novos gestores estaduais de saúde bucal, que reorganizaram as políticas públicas referentes ao setor.” (Salgado; Moraes; Cavalcanti, 2019, p.360).

Dados de 2012 informam que 41% da população brasileira naquela época bebia água com flúor adicionado artificialmente. As pessoas com acesso a esse acréscimo de flúor concentravam-se principalmente nas capitais dos estados e nas regiões Sudeste e Sul (Krützmann et al, 2019, p. 20).

A última pesquisa nacional de saneamento básico feita pelo IBGE foi no ano de 2017 e afirma que 88,3% dos municípios brasileiros possuem água tratada. A região centro-oeste e a sul possuem os maiores índices de água tratada, respectivamente 97,7% e 97% (IBGE, 2017). Ou seja, a princípio 88,3% dos municípios brasileiros possuem água fluoretada, o que é uma porcentagem bem alta. Segundo a Sociedade Britânica de Fluoretação, o Brasil é o país com a segunda maior cobertura de fluoretos na água, abaixo apenas dos Estados Unidos (Andrade, 2015). Embora a cobertura seja extensa, ela se apresenta em diferentes concentrações, uma vez que o controle não é bem feito e não há publicidade adequada dos dados pelo governo.

Pesquisas de institutos não governamentais encontraram locais em que as águas fluoretadas estavam com concentração de fluoretos abaixo do ideal, assim como também acima. Destarte há uma disparidade na aplicação de fluoretos nas águas de abastecimento. Enfatiza-se que águas com concentração de fluoretos abaixo do ideal não tem o efeito desejado na redução das cáries dentárias - motivo alegado para a fluoretação das águas. Por outro lado, uma concentração de fluoretos acima do limite máximo leva a uma multiplicidade de patologias que serão descritas ao longo deste trabalho. Silvio Salgado, Saulo Roni Moraes e Janaína Cavalcanti informam que há casos em que os dados oficiais foram checados e foram encontradas diferentes concentrações (2019, p.525). Outros pesquisadores, ao avaliar a monitoração do fluoreto nas águas de abastecimento público, constataram que na maior parte delas, os níveis de flúor não foram monitorados corretamente (Garbin et al, 2017, p. 331).

Ilustrando as concentrações indevidas de acordo com os valores mínimo (0,05 mg F/l) e máximo (1,5 mg F/l) permitidos, um estudo conduzido no Ceará em 2014 analisou o distrito de Rafael Arruda no município de Sobral e os municípios de Viçosa e Fortaleza. Resultados: No município de Viçosa, 100% das amostras continham concentrações abaixo do ideal. Em Fortaleza, 66,4% das amostras apresentavam concentrações baixas de fluoreto. E em Rafael Arruda, 44,5% das amostras continham fluoretos em teores acima do valor máximo permitido (1,5 mg F/l) (Salgado; Moraes; Cavalcanti, 2019, p. 555).

3.2 Riscos à saúde pela fluoretação

Os defensores do processo de fluoretação das águas de abastecimento, em grande parte associações e instituições odontológicas, alegam a necessidade do processo para a proteção da população frente às cáries. Enfatizam que se a concentração de fluoretos for abaixo do recomendado não haverá proteção dos dentes frente às cáries, enquanto que o excesso na concentração tem como efeito mais comum a fluorose dentária.

Fator de extrema importância é que as pessoas não ingerem flúor apenas bebendo água de abastecimento. O flúor é absorvido por meio de água envasada, chás, cervejas, sucos, vinhos, carnes, cereais, soja, repolho, brócolis, nabo, espinafre, amendoim, alimentos industrializados e até mesmo pelo ar.

O flúor é o 17º elemento em ordem de abundância, com ampla distribuição na crosta terrestre e presente no solo, água, ar, animais e vegetais. O homem consome flúor pela ingestão de vegetais, bebidas, como chá preto e animais como camarão e peixes. A quantidade de flúor ingerida na dieta é difícil de ser estabelecida, em função das variações individuais, regionais e culturais na alimentação e da industrialização de alimentos (Domingos; Ricci-Donato; Russi, 2019, p.87).

Outra questão envolvendo alimentos é a dos agrotóxicos, já que alguns deles levam fluoretos em sua composição:

Muitas são as fontes de fluoreto em nosso cotidiano. As concentrações e formulações químicas dos agrotóxicos (alguns contêm fluoreto), por exemplo, que são usadas nas nossas frutas e verduras estão longe de ser divulgadas para a população, de forma a permiti-la entender as suas vantagens e desvantagens, na verdade, seus riscos para a saúde, pois se trata de veneno (Duarte, 2020, p.11).

Há inclusive diferenças individuais na absorção dos fluoretos pela água, uma vez que há pessoas que bebem muita água, enquanto outras pouca. A retenção de flúor pelos rins também é bastante importante e varia de pessoa para pessoa e uma mesma pessoa, a depender de seu estado, retém diferentes concentrações de fluoretos em diferentes momentos da vida. “Pessoas com disfunção renal acumulam mais flúor nos ossos e são mais vulneráveis aos seus efeitos.” (Krützmänn 2019, p.23). Ainda sobre a função renal, Domingos, Ricci-Donato e Russi explanam como ocorre:

A toxicidade do fluoreto ingerido por via oral depende principalmente da fração desse fluoreto que é absorvido no trato gastrointestinal, mas também deve ser considerada a quantidade de fluoreto excretada pela urina. Assim, a eliminação do fluoreto circulante depende da função renal e o PH da urina influencia na excreção renal do fluoreto, pois quando o PH da urina está ácido, o fluoreto é reabsorvido nos túbulos renais e retorna para o sangue mantendo o nível metabólico alto (Domingos, Ricci-Donato; Russi, 2019, p.88).

Inúmeras são as possibilidades de absorção de fluoretos e as combinações dessas possibilidades. Por exemplo, a preparação de refeições com água fluoretada aumenta em muito a absorção do flúor. Em pesquisa realizada na cidade de Piracicaba com o prato básico do brasileiro e sua preparação concluiu-se que “a concentração de fluoreto encontrada nos grãos de arroz e feijão foi baixa. Porém, a concentração aumentou 100-200 vezes após cozimento em água fluoretada.” (Cesarin et al, 2007, p. 549). Percebeu-se também nesse experimento que a quantidade de fluoretos em alimentos industrializados é bem maior que em alimentos não industrializados (Cesarin et al, 2007, p. 549).

Há diferenças relacionadas com a proximidade de indústrias; pessoas que residem em áreas industriais ingerem mais flúor pelo ar do que em não industriais, especialmente se essas pessoas residirem perto de fábricas de adubo químico ou laborarem nelas. Em geral, a fonte de maior concentração de flúor é a água fluoretada, mas não se pode desconsiderar essas e outras fontes adicionais como fatores de aumento da ingestão de fluoretos pelos seres humanos. O fato, como será tratado mais a frente neste trabalho, é que a incidência de cáries cai no mundo, independente das águas serem fluoretadas, enquanto há um aumento da fluorose dentária, o que é uma consequência dos fluoretos. Esta última é “uma deficiência na mineralização do esmalte causada pela ingestão regular de fluoreto durante o período de desenvolvimento dental.” (Domingos, Ricci-Donato; Russi, 2019, p. 88).

Embora a fluorose dentária seja algo grave e de difícil tratamento, impressiona a variedade de patologias que são oriundas do consumo de flúor. Pesquisas relacionam a ingestão de fluoretos com uma vasta miríade de doenças, muitas extremamente comprometedoras da saúde humana.

Garbin et al afirmam que:

Há estudos na literatura científica que correlacionam intoxicação com flúor com efeitos neurotóxicos, perda de atividade motora normal, aumento de resistência à insulina, hipotireoidismo, alterações ósseas, como osteoporose, osteoclerose, entre outras patologias (GARBIN et al, 2017, p. 329).

Há ainda outras patologias declaradas. Para os pesquisadores do departamento de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade de Araraquara – UNIARA, Domingos, Ricci-Donato e Russi a ingestão de fluoreto pode causar sintomas gastrointestinais, como náuseas, vômitos e diarreia, até parada respiratória e morte. Afirmam também que a exposição a produtos químicos, como os fluoretos, pode causar lesão cerebral permanente durante o período da infância, mesmo em níveis baixos de

exposição, uma vez que há uma vulnerabilidade maior no cérebro de pré-natais e crianças na infância. Ademais, os supracitados pesquisadores afirmam que o flúor pode atravessar a membrana celular e introduzir tecidos moles, induzindo assim, a toxicidade metabólica, estrutural e funcional. Eles asseveram que há relatos de danos causados em muitos tecidos, incluindo miocárdio, fígado, rim, testículos, ovários e os tecidos cerebrais. Para esses pesquisadores o uso sistêmico do flúor atinge o Sistema Nervoso Central, o sistema esquelético e a tireoide. Além de tudo isso, há efeitos neurotóxicos graves na ingestão do flúor. Sobre eles os autores Domingos, Ricci-Donato e Russi expõem:

Os efeitos neurotóxicos do flúor no cérebro incluem stress oxidativo, diminuição nos receptores de acetilcolina nicotínicos e alterações histopatológicas. Nas crianças, os efeitos mais comumente relatados de exposição ao flúor envolvem reduções na capacidade cognitiva e do Quociente de Inteligência (QI) (Domingos, Ricci-Donato; Russi, 2019, p. 88).

Efeitos neurotóxicos no cérebro, especialmente de crianças, é algo realmente perturbador. Mas vários estudos em diferentes países chegaram à conclusão de que a fluoretação da água está relacionada ao impedimento do desenvolvimento adequado do cérebro gerando redução de QI e pode levar a transtornos do espectro do autismo, dislexia, TDAH. Um complexo estudo longitudinal conjunto envolvendo o Instituto Nacional de Saúde Pública do México, Universidade de Toronto, Universidade de Michigan, Universidade de Indiana, Universidade T.H. Chan School of Public Health of Havard e clínicas associadas foi conduzido com gestantes, as quais foram acompanhadas por pelo menos cinco anos. O estudo concluiu que as crianças que em período pré-natal foram expostas a maiores níveis de fluoretos, anos depois, quando elas tinham 4 anos ou entre 6 e 12 anos apresentaram baixos escores em testes cognitivos (Bashash et al, 2017, p. 11).

Krützman e seu grupo de pesquisadores, em estudo de revisão bibliográfica de trabalhos científicos informam que “estudos comprovam o fluoreto atravessa a barreira hematoencefálica, é cumulativo na glândula pineal e causa redução do quociente de inteligência (QI) em crianças, que são especialmente vulneráveis à exposição de flúor durante o desenvolvimento do cérebro.” (Krützmann et al, 2019, p. 23).

Em uma meta análise, cientistas de instituições nos Estados Unidos, Nova Zelândia e China demonstraram que crianças com exposições maiores a fluoretos têm níveis de QI mais baixos que crianças comparadas que foram expostas a menores concentrações de fluoretos. Ressalta-se que nesse estudo o grupo de crianças que foram

expostas ao que se considerou alta exposição foi de uma concentração 1.4 mg/L, ou seja, uma concentração aceitável para o padrão brasileiro – embora se deva ter presente que na exposição de motivos que do projeto legislativo era projetado o máximo de 1.0 mg/L (Brasil, 1968).

Os níveis circulatórios de fluoretos no sangue e na urina também foram relacionados a resultados significativos de QI mais baixo. Esses cientistas ainda afirmaram que, embasados em um grande corpo de evidências de mais de 300 estudos com animais e humanos, o íon de fluoreto é neurotóxico (Hirzy et al, 2016, p. 379). Os autores ainda afirmam que não se pode ter certeza de qualquer dose de fluoretos na água não irá originar o desenvolvimento de doenças devido a neurotoxicidade do íon de flúor (Hirzy et al, 2016, p. 397).

Outro resultado frequente encontrado nos estudos dos malefícios da fluoretação da água relaciona-se com a função da tireoide. “A exposição ao flúor também interfere na função tireoidiana, predispondo ao estresse oxidativo e provocando o envelhecimento precoce” (Krützmann et al, 2019, p.23). Estudo no Irã concluiu que o flúor tem impacto nos hormônios humanos da tireoide. Este estudo constatou que pequenas concentrações de fluoretos na água potável levam a valores elevados do hormônio TSH. E quanto maior a ingestão de flúor, maior o valor do TSH. Ademais, o referido estudo atestou que os fluoretos influenciam o hormônio T3, diminuindo seus níveis. Quanto mais a água de beber contiver fluoretos menor é o nível de hormônios T3 (Kheradpisheh, 2018, p.2). Há em curso uma revisão científica dos padrões da Agência de Política Ambiental Americana, a qual foi publicada em 2006, destacando que o “Flúor é classificado como um desregulador endócrino ligado ao hipotireoidismo, obesidade e diabetes, mesmo em doses baixas (Krützmann et al, 2019, p.23).

Neste trabalho foi explanado a moléstia fluorose dental como resultante da ingestão de fluoretos. Outra moléstia também ocasionada pela absorção de fluoretos e de nome parecido é a fluorose óssea. Esta se caracteriza:

pela diminuição do número de osteoclastos, espessamento de osso cortical, diminuição de elementos medulares e arranjo irregular de condrócitos. Após exposição crônica aos compostos de fluoreto, a densidade do osso aumenta e é formado o tecido ósseo subperiosteal, ocorrendo calcificação de ligamentos. Exposição profissional a fluoretos foi registrado, pela primeira vez em trabalhadores de fundição em processamento de fluorita (CaF₂) na indústria de aço. Esta patologia já esteve presente em um quarto dos trabalhadores em metalurgia de alumínio. O acúmulo de fluoretos no organismo é geralmente um processo de longo prazo. Desse modo, a fluorose óssea surge somente após anos de exposição, o que explica assim a maior incidência da doença em pessoas idosas (Domingos, Ricci-Donato; Russi,2019, p.89).

Como visto acima, fluorose óssea tem como sintomas dor crônica nas articulações; sintomas de artrite; calcificação dos ligamentos, o que pode incluir calcificação dos ligamentos do pescoço da coluna vertebral; aumento osteosclerose e osso esponjoso, com/sem osteoporose dos ossos longos; limitação de movimento articular, deformidades incapacitantes da coluna e grandes articulações, perda de massa muscular; e defeitos e/ou compressão neurológicos da medula espinhal. Uma dolorosa velhice espera pessoas com essa moléstia.

E se parece pouco, muitos estudos concluíram que “a ingestão sistêmica de flúor causa [...] **câncer ósseo** [osteossarcoma] quando a concentração for acima de 1,0 mg/L” (Krützmann et al, 2019, p.23, grifo nosso).

Enfatiza-se que a Portaria que especifica o uso de fluoretos no Brasil postula como concentração máxima permitida 1,5 mg/L, ou seja, bem acima da concentração causadora de câncer ósseo. Ressalta-se que, como explanado ao longo desta obra, as pessoas absorvem flúor de muitas fontes, não apenas de água fluoretada, assim, mesmo que a Portaria proibisse concentrações de fluoretos na água acima de 1,0 mg/L, outras fontes atuando em conjunto poderiam extrapolar o valor de 1,0 mg/L.

Ainda sobre câncer, a extensa pesquisa do toxicologista William Marcus resultou na conclusão de que o flúor é uma substância cancerígena em qualquer padrão utilizado pela sua mutagenicidade e outros efeitos patogênicos (Krützmann et al, 2019, p.25). Em adição ao que foi dito, ressalta-se que não apenas o câncer de ossos é gerado por ingestão de flúor. Além de variadas doenças respiratórias, a exposição ao pó com fluoretos e a fluoretos em forma gasosa estão associados com altas taxas de câncer de bexiga. O pesquisador David Ozsvath (2008, p. 10), da Universidade de Wisconsin – Steven Points, pontua ainda que vários estudos científicos encontraram evidência para uma relação entre a exposição a fluoretos e cânceres específicos para os quais nenhum mecanismo biológico causal é conhecido. Estes estudos incluem associações entre os fluoretos na água potável e a prevalência de câncer nos rins, bexiga, câncer uterino, câncer de cólon e um risco acentuado de câncer de pulmão. .

Estudos realizados em ratos com fluoretos acrescentados na água de beber demonstraram efeitos fetotóxicos adversos e definitivos; como redução de fetos viáveis, aumento de peso nos ovários, úteros, fígados e rins (Domingos, Ricci-Donato; Russi, 2019, p.89). Esse é apenas um de muitos estudos que demonstraram malefícios da água fluoretada em animais.

4. A violação do princípio da precaução pela fluoretação da água

Como foi descrito neste trabalho, o princípio da precaução lida com a possibilidade plausível de risco, não com a certeza. Pelo que foi explanado no capítulo anterior há inúmeros riscos à saúde humana e animal pela fluoretação das águas. Se os que defendem esse processo alegam que em quantidades adequadas a fluoretação não representa perigo à saúde humana, foi demonstrado a dificuldade no controle da dosagem, uma vez que em cidades de um mesmo estado da federação se encontram águas com diferentes concentrações de fluoreto.

Deu-se o exemplo do Estado do Ceará, mas percebe-se essa realidade de heterogeneidade na concentração de fluoretos por todo o país. Ademais, levando-se em conta a vasta miríade de fontes do flúor para a ingestão humana e as diferenças individuais de cada pessoa, um controle na concentração de fluoretos para um dado ser humano parece utópico. Uma vez que mesmo os defensores da fluoretação afirmam que uma concentração alta de fluoretos pode levar a inúmeras patologias ao ser humano e o controle dessa concentração é de tão difícil obtenção, percebe-se claramente um grave risco para a saúde – e portanto para o meio ambiente, configurando situação de aplicação para o princípio da precaução na busca da proteção contra esses riscos.

Por outro lado, como se viu, pesquisas revelam que em países onde não há fluoretação das águas de abastecimento o declínio de dentes careados na população é igual ou maior que nos países com as águas fluoretadas.

O fato de as cáries estarem decaindo no mundo, independentemente do local ter águas fluoretadas ou não, revela a necessidade de se repensar a fluoretação das águas e a perspectiva de que há outros caminhos possíveis no tratamento das cáries. Pesquisas revelaram que o índice de cáries está diminuindo em países que não fluoretam as suas águas. Este é um claro indício de que a fluoretação não é necessária.

Alguns alegam ser também uma medida bem mais econômica do que acrescentar flúor em toda a água de abastecimento, o que retira a possibilidade de se alegar fatores econômicos para a profilaxia de cáries via fluoretação (Andrade, 2015, p. 9).

Outra questão se refere ao fato de as cáries não ocorrerem pela falta de flúor: “(...) a cárie não é provocada pela falta do flúor, mas o flúor é o único agente capaz de controlar a progressão das lesões da doença.” (Andrade, 2015, p. 9). O fato de o flúor controlar a progressão da cárie o faz uma medicação tópica, mas não sistêmica a ser aplicado indistintamente a todos por meio da água que se ingere (Andrade, 2015, p.9).

As cáries decorrem da ingestão de açúcar e certos alimentos e principalmente da má higienização bucal. Assim, melhorar a higienização é certamente a medida mais segura do que acrescentar um elemento em essência tóxico nas águas. Ainda mais quando se tem em conta que, entre 1968, quando encaminhado o Projeto de Lei, e 2023 transcorreram 55 anos, nos quais a rede escolar no país multiplicou-se exponencialmente, afora a facilidade atual para os meios educativos propagarem-se por diferentes mídias.

Entre duas medidas para um determinado fim, o princípio da precaução impõe a medida que não traga risco ao ambiente em detrimento da que traga. Krützmann ratifica a compreensão de que há medidas melhores para o enfrentamento das cáries: “Entendemos que as práticas de saúde bucal podem ser alcançadas sem envolver a ingestão sistêmica de flúor, estratégia alinhada com o objetivo mundial da redução e não propagação de poluentes tóxicos, sendo recomendável a revisão da prática da fluoretação da água por parte das autoridades públicas” (Krützmann et al, 2019, p.25).

Como exposto neste trabalho, o flúor tem altíssima capacidade de se ligar a outros elementos, assim o fluoreto adicionado às águas não contém apenas flúor, mas também outros elementos tóxicos como chumbo e arsênico. “Flúor se combina com chumbo, mercúrio e outros venenos que causam drenagem química cerebral” (Dwyer, 2012). Ou seja, adicionam-se riscos à saúde pela presença de outros elementos tóxicos e pela combinação deles. Seriam necessário exaustivos estudos que comprovassem que esses outros elementos e suas combinações não trouxessem malefícios à saúde das pessoas e aos outros seres vivos.

Estudos científicos, alguns apresentados neste trabalho, expuseram casos em que a absorção de fluoretos via água fluoretada em níveis inadequados geraram diferentes moléstias no ser humano, dentre eles, baixo QI, problemas na tireoide, câncer. Infere-se que esses estudos e muitos outros que foram conduzidos comprovam a toxicidade da fluoretação das águas.

Nesse prisma, mais do que evocar o princípio da precaução, há de ser o caso de aplicar o princípio da prevenção, uma vez que, conforme as fontes citadas, não se trata de potenciais riscos plausíveis, mas de riscos certos. Há que se ressaltar, por dever científico, que há vários estudos conclamando a não toxicidade da fluoretação das águas, se realizada dentro dos padrões, motivo pelo qual centrou-se a presente pesquisa exatamente no princípio da precaução, uma vez que há, indícios bastante sólidos e em grande quantidade para se alegar riscos plausíveis e, portanto, a violação do princípio da

precaução.

Aplica-se o princípio da precaução ainda quando existe a incerteza, não se aguardando que esta se torne certeza (Fensterseifer; Sarlet, 2017, p. 210). Ao explicar a diferença dos dois princípios, Paulo Affonso Leme Machado afirma:

[...] em caso de certeza do dano ambiental, este deve ser prevenido, como preconiza o princípio da prevenção, em caso de dúvida ou de incerteza também se deve agir prevenindo. Essa é a grande inovação do princípio da precaução. A dúvida científica, expressa com argumentos razoáveis, não dispensa a prevenção [...] (MACHADO, 2008, p. 75 apud Fensterseifer; Sarlet, 2017, p. 210).

Por fim, se deve enfatizar que muitos dos estudos disponíveis sobre fluoretação, inclusive a maioria dos artigos da bibliografia deste trabalho, focam muito no alegado benefício de diminuição de cáries e negligenciam potenciais doenças decorrentes deste processo. Ratificando esta percepção, os pesquisadores Domingos, Ricci-Donato e Russi afirmam: “Embora a fluoretação das águas de abastecimento seja praticada em muitos lugares, na esperança de reduzir a incidência de cárie dentária, não há preocupação constante com a possibilidade de a exposição ao flúor poder vir a causar efeitos tóxicos” (2019, p. 88).

A falta de atenção ao risco de outras moléstias - a maioria delas bem mais lesivas do que as cáries - associada exatamente à falta de comprovação científica da inexistência da possibilidade plausível de risco, serve, derradeiramente, para comprovar à violação do princípio da precaução.

5. Conclusão

O corrente artigo pretendeu analisar a hipótese da obrigação legal de efetivar a fluoretação da água violar o princípio da precaução. Pelos dados apresentados, notadamente o resgate do significado jurídico do princípio da precaução e a demonstração dos potenciais riscos à saúde e ao meio ambiente decorrentes da fluoretação, concluiu-se que há fortes indícios de que o processo de fluoretação da água exponha a população a riscos para sua saúde. Ressalta-se que deve ser evocado o princípio da precaução, tal como demonstrado, para que seja paralisada a fluoretação das águas de abastecimento no Brasil até que se prove que este processo seja sem riscos para o ambiente e saúde da população.

Um suposto benefício em relação a cáries dentárias não pode ter prevalência diante dos variados malefícios demonstrados ao longo do artigo que podem ser

ocasionadas pela fluoretação das águas, ainda mais quando várias outras profiláticas podem ser utilizadas no combate às cáries dentárias.

Destaca-se que outras medidas seriam mais efetivas e econômicas no combate às cáries do que a fluoretação das águas. Enfatiza-se que há uma economia também no custo econômico do tratamento de doenças ocorridas em consequência da fluoretação e um custo humano de dor, sofrimento bem menor com a paralisação da fluoretação.

A confirmação da hipótese poderia ser traduzida, em termos mais singelos, pela seguinte indagação: uma pessoa qualquer preferiria parar de beber água fluoretada e ter um risco maior de contrair cáries ou continuar a beber água fluoretada e ter um risco aumentado de desenvolver fluorose dentária, fluorose óssea, hipotireoidismo, hipertensão, problemas no sistema nervoso central e esquelético, câncer, diminuição da capacidade de aprendizado e mais uma infinidade de patologias?

E mais do que uma preferência pessoal... O sistema jurídico constitucional brasileiro, que consagra o princípio ambiental da precaução permite que uma política pública desse teor, ainda que veiculada por lei, possa existir.

A resposta, como demonstra o presente artigo, é efetivamente uma só: ocorre violação do princípio constitucional ambiental da precaução pela determinação legal de fluoretação da água nos termos atualmente vigentes no Brasil.

Referências bibliográficas

ANDRADE, Simone Caixeta. *70 anos de fluoretação da água de abastecimento público requer debate*. Ciência e Cultura. Vol.67, no.2. São Paulo, 2015. Disponível em <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252015000200004>. Acesso em 10/01/2021.

AUGUSTO, Lia Giraldo da Silva; FREITAS, Carlos Machado. *O princípio da precaução no uso de indicadores de riscos químicos em saúde do trabalhador*. Ciência e saúde coletiva. Vol.3. no.2. Rio de Janeiro, 1998. Disponível em <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81231998000200008&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em 01/12/2020.

BASHASH, Morteza et al. *Prenatal Fluoride Exposure and Cognitive Outcomes in Children at 4 and 6–12 Years of Age in Mexico*. 2017. Disponível em <<https://ehp.niehs.nih.gov/doi/pdf/10.1289/EHP655>>. Acesso em 04/01/2021.

BETTELHEIM, Frederick A. et al. *Introdução à Química Geral*. São Paulo: Cengage Learning 2012. 271 p.

BIRNFELD, Carlos André. *Cidadania Ecológica*. Pelotas: Delfos, 2006. 342 p.

_____. *O princípio poluidor-pagador e suas potencialidades: uma leitura não economicista da ordem constitucional brasileira*. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Jurídicas. Programa de Pós-Graduação em Direito, 2003. Disponível em: <<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/86506>>. Acesso em 20/11/2020.

_____. *A arquitetura normativa da ordem constitucional brasileira*. Pelotas: Delfos, 2008. 64 p.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei 1415 de 18 de junho de 1968. Torna obrigatória em todo o território nacional a fluoretação da água para abastecimento, quando existe estação de tratamento, e dá outras providências. Disponível em <<https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/191841>>. Acesso em: 10/03/2023.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. 29. ed. São Paulo: Edipro, 2020.

BRASIL. Presidência da República. Lei Nº 6.398, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1981.

BRASIL. Presidência da República. Lei Nº 6.050, de 24 de maio de 1974. Dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas de abastecimento quando existir estação de tratamento. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6050.htm>. Acesso em 10/03/2023.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 76.872, de 22 de dezembro de 1975. Regulamenta a Lei nº 6.050, de 24 de maio de 1974, que dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas públicos e abastecimento. Disponível em:<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D76872.htm>. Acesso em 10/03/23.

CASARIN, Renato C V et al. *Concentração de fluoreto em arroz, feijão e alimentos infantis industrializados*. 2007. Disponível em <<https://www.scielo.br/pdf/rsp/v41n4/6048.pdf>>. Acesso em 17/01/2021.

DOMINGOS, Patrícia Aleixo dos Santos; RICCI-DONATO, Hérica Adad; RUSSI, Ana Karla Ferreira Decaro. *Riscos do uso do flúor sistêmico: revisão de Literatura*. Journal of research in Dentistry, 2018. Disponível em <file:///C:/Users/stardust/Downloads/6798-16949-1-PB.pdf>. Acesso em 09/01/2021.

DUARTE, Victor Magalhães. *Fluoretação: A um Passo do Abismo*. eBook Kindle. Edição do Autor. 2020. Série: Flúor: Veneno Cotidiano Livro 1.

Dwyer, Marge. *Impact of fluoride on neurological development in children*. Harvard Chan School of Public Health. Disponível em <https://www.hsph.harvard.edu/news/features/fluoride-childrens-health-grandjean-choi/>. Acesso em 07/01/2021.

GARBIN, Cléa Adas Saliba et al. *Fluoretação da água de abastecimento público: abordagem bioética, legal e política*. 2017. Disponível em <<https://www.scielo.br/pdf/bioet/v25n2/1983-8042-bioet-25-02-0328.pdf>>. Acesso em 09/01/2021.

HIRZY, J William et al. *Developmental neurotoxicity of fluoride: a quantitative risk analysis towards establishing a safe daily dose of fluoride for children*. 2016. Disponível em <https://www.fluorideresearch.org/494Pt1/files/FJ2016_v49_n4Pt1_p379-400_sfs.pdf>. Acesso em 17/01/2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2017. Abastecimento de água atinge 99,6% dos municípios, mas esgoto chega a apenas 60,3%. Última Atualização: 22/07/2020 11h39. Disponível em <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/28324-pnsb-2017-abastecimento-de-agua-atinge-99-6-dos-municipios-mas-esgoto-chega-a-apenas-60-3>>. Acesso em 08/01/2021.

KHERADPISHEH, Zohreh et al. *Impact of Drinking Water Fluoride on Human Thyroid Hormones: A Case- Control Study*. 2018. Disponível em <<https://www.nature.com/articles/s41598-018-20696-4>>. Acesso em 18/01/2021.

KRÜTZMANN, Marise Wilsmann et al. *Fluoretação da água potável: Uma revisão bibliográfica*. Revista Geama, 2019. Disponível em: <<http://www.journals.ufrpe.br/index.php/geama/article/view/2671>>. Acesso em 20/12/2020.

MILARÉ, Édís. *Direito do Ambiente*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2014. 9ª ed.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito Ambiental: Introdução, Fundamentos e Teoria Geral*. São Paulo: Saraiva, 2014. 456 p. Série IDP.

_____. *Direito Constitucional Ecológico: Constituição, Direitos Fundamentais e Proteção da Natureza*. 6ª ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019. 606 p.

_____. *Princípios do Direito Ambiental*. 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 2017. 296 p.

OZSVATH, David L. *Fluoride and Environmental Health: A Review*. *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology* 8(1):59-79. 2008. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/225720250_Fluoride_and_environmental_health_A_review>. Acesso em 17/01/2021.

ROSSI, Thais Regis Aranha.; MOREIRA, Luiz Gaudencio Passos.; BARROS, Sandra Garrido. *Decurso Histórico das políticas de fluoretação como estratégia de enfrentamento à cárie dentária no Poder Legislativo Brasileiro de 1963 a 2019*. *Cadernos de Saúde Pública*, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/csp/v36n4/1678-4464-csp-36-04-e00208418.pdf>>. Acesso em 20/12/2020.

SALGADO, Silvio Cesar Bello; MORAES, Saulo Roni; CAVALCANTI, Janaína Japiassu de Vasconcelos. *Fluoretação das águas: Entendendo as controvérsias para participar do processo*. eBook Kindle. São Paulo: Cia do Ebook, 2019.