

XI ENCONTRO INTERNACIONAL DO CONPEDI CHILE - SANTIAGO

DIREITO AMBIENTAL E SOCIOAMBIENTALISMO

ERIVALDO CAVALCANTI E SILVA FILHO

JOSÉ FERNANDO VIDAL DE SOUZA

NORMA SUELI PADILHA

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

Diretora Executiva - Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Napolini - UNIVEM/FMU - São Paulo

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

Representante Discente: Prof. Dra. Sinara Lacerda Andrade - UNIMAR/FEPODI - São Paulo

Conselho Fiscal:

Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara - ESDHC - Minas Gerais

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

Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho - Ceará

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

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UNIMAR - São Paulo

Secretarias

Relações Institucionais:

Prof. Dra. Daniela Marques De Moraes - UNB - Distrito Federal

Prof. Dr. Horácio Wanderlei Rodrigues - UNIVEM - São Paulo

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

Comunicação:

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

Profa. Dra. Maria Creusa De Araújo Borges - UFPB - Paraíba

Prof. Dr. Matheus Felipe de Castro - UNOESC - Santa Catarina

Relações Internacionais para o Continente Americano:

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

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

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

Relações Internacionais para os demais Continentes:

Prof. Dr. José Barroso Filho - ENAJUM

Prof. Dr. Rubens Beçak - USP - São Paulo

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

Eventos:

Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta - Fumec - Minas Gerais

Profa. Dra. Cinthia Obladen de Almendra Freitas - PUC - Paraná

Profa. Dra. Livia Gaigher Bosio Campello - UFMS - Mato Grosso do Sul

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

D597

Direito ambiental e Socioambientalismo [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Erivaldo Cavalcanti e Silva Filho; José Fernando Vidal De Souza; Norma Sueli Padilha – Florianópolis: CONPEDI, 2022.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5648-581-2

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

Tema: Saúde: Direitos Sociais, Constituição e Democracia na América Latina

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Internacionais. 2. Direito ambiental. 3. Socioambientalismo. XI Encontro Internacional do CONPEDI Chile - Santiago (2: 2022 : Florianópolis, Brasil).

CDU: 34



XI ENCONTRO INTERNACIONAL DO CONPEDI CHILE - SANTIAGO

DIREITO AMBIENTAL E SOCIOAMBIENTALISMO

Apresentação

O XI Encontro Internacional do CONPEDI, sob o tema “Direitos Sociais, Constituição e Democracia na América Latina”, realizado na capital Santiago, Chile, entre os dias 13, 14 e 15 de outubro de 2022 marcou o retorno dos eventos presenciais do Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito, pós a pandemia da COVID-19, que infectou pelo menos 73.452.000 pessoas e ocasionou 1.713.000 de mortes na América Latina e Caribe, sendo certo que, somente no Brasil, ocorreram 687.710 mortes e 34.799.324 casos confirmados, até a presente data.

Por isso, o mencionado evento é motivo de júbilo, eis que gestado desde 2019, sob o auspício da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, da Universidad de Santiago de Chile, da Facultad de Derecho - Universidad de Chile e da Facultad de Derecho - Universidad de Los Andes.

No presente Grupo de Trabalho encontram-se as pesquisas desenvolvidas em vários Programas de Mestrado e Doutorado do Brasil, com artigos selecionados por meio de avaliação por pares, objetivando a melhor qualidade e a imparcialidade na divulgação do conhecimento e formação do estado da arte na área de Direito Ambiental e Socioambientalismo.

A presente obra conta com valorosas contribuições teóricas e relevantes inserções na realidade brasileira emanam da reflexão trazida pelos professores, mestres, doutores e acadêmicos de todo o Brasil. Os artigos mostram temas sensíveis, que após terem sido selecionados, por meio de avaliação feita por pares (double blind review), pelo qual cada artigo é avaliado por dois pareceristas especialistas na área com elevada titulação acadêmica, foram apresentados oralmente por seus autores, 19 artigos foram apresentados e compõem o livro, resultado de pesquisas e abordagens relevantes ao conhecimento científico, saber:

No primeiro artigo intitulado “Educação Ambiental como processo de aprendizagem e conscientização para proteção do meio ambiente”, Samara Tavares Agapto das Neves de Almeida Silva, Ana Larissa da Silva Brasil e Norma Sueli Padilha examinam o papel da Educação Ambiental (EA) para a proteção do meio ambiente diante do pensamento antropocêntrico do uso dos recursos naturais e da finitude dos recursos naturais, explicando

os conceitos jurídicos que formam a EA no Brasil, bem como os impactos e danos ambientais oriundos do uso indevido dos recursos naturais.

Depois, em “A proteção do meio ambiente na América Latina: proposta para a uniformização dos modelos de seletividade e progressividade tributária ambiental”, Fellipe Cianca Fortes e Marlene Kempfer discutem os compromissos firmados entre os Estados que compõem a Organização dos Estados Americanos, em especial o Protocolo de São Salvador e na Convenção Americana sobre Direitos Humanos o reconhecimento do direito humano ao meio ambiente saudável, com a defesa da tributação ambiental como instrumento para o desenvolvimento sustentável, visando (des)estimular condutas (in)sustentáveis, especialmente em relação a atividades econômicas e produtos que provoquem riscos ecológicos transfronteiriços.

Em seguida, no trabalho nominada “A relevância da gestão efetiva das áreas protegidas para o cumprimento dos compromissos internacionais assumidos pelo Brasil”, Evandro Regis Eckel, Ricardo Stanziola Vieirae e Liton Lanes Pilau Sobrinho se dedicam a estudar a Convenção sobre a Diversidade Biológica e a Convenção-Quadro sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC), além da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) demonstrando a relevância do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e das demais áreas protegidas brasileiras, para a consecução dos referidos compromissos internacionais e o efetivo emprego dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) para a proteção das referidas áreas.

Ato contínuo, Luiz Gustavo Gonçalves Ribeiro e Bruna Lorena Santos Cruz apresentam o artigo “As contribuições do compliance no meio ambiente laboral” no qual passam a apreciar os direitos e deveres trabalhistas, bem como o cumprimento de regras de governança corporativa e compliance trabalhista, em face das obrigações decorrentes das fases pré-contratual, contratual e pós-contratual, em busca do desenvolvimento econômico empresarial, com o alinhamento entre o capital, sustentabilidade, redução da litigiosidade e a melhoria na relação laboral, em prol da melhoria do meio ambiente laboral.

O quinto artigo “Atualizações da política nacional de resíduos sólidos e seus impactos quanto às organizações de catadores no Brasil”, Nícia Beatriz Monteiro Mafra examina a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), as organizações de catadores e catadoras de materiais reciclados no Brasil e a implementação dos sistemas de logística reversa, por meio da cadeia econômica pos-consumo ou circular.

Em continuidade, Raul Miguel Freitas de Oliveira e Gabriel Garcia Domingues, no artigo “Competência legislativa estadual e municipal em matéria ambiental: a controvérsia sobre a pulverização agrícola aérea de agrotóxicos” se dedicam ao estudo do emprego de agrotóxicos na agricultura, por via de pulverização aérea e a oposição do agronegócio, que preconiza a necessidade da sua utilização, bem como luta pela não regulação desta técnica no território nacional.

Em “Giro decolonial e direitos da natureza: impulsos de mudança na condição da América Latina como periferia econômica”, Talissa Truccolo Reato, Karen Beltrame Becker Fritz e Luiz Ernani Bonesso de Araújo examinam a influência da economia da América Latina (como periferia global), considerando o atual giro decolonial, para o efeito de reconhecimento dos Direitos da Natureza na região.

Logo após, em “Conflitos socioambientais e sua relação com a proteção efetiva dos recursos naturais em APPS no Brasil”, Angelica Cerdotes e Márcia Andrea Bühring estudam os conflitos socioambientais e sua relação com a proteção efetiva dos recursos naturais em Áreas de Preservação Permanente-APPs no Brasil, visando evitar a degradação ambiental.

Depois, Adriano Fernandes Ferreira, Erivaldo Cavalcanti e Silva Filho e Kamilla Pessoa de Farias apresentam o artigo “Direito fundamental para quem? A água como objeto de disputas entre o mercado internacional e os estados amazônicos”, no qual promovem uma análise da importância da água na região Amazônica, tratando os chamados rios voadores e da água como uma commodity passível de cobrança pela sua utilização.

Em “Processo dialético de contradições internas: direito humano à água no marco do constitucionalismo latino-americano”, Joana Silvia Mattia Debastiani, Cleide Calgaro e Liton Lanes Pilau Sobrinho apresentam o direito humano à água potável, a partir da análise do constitucionalismo latino-americano, tomando-o como fator essencial para a garantia e a fruição dos demais direitos humanos, considerando, pois, imprescindível que pesquisas analisem o seu acesso no âmbito do direito, inclusive diante de documentos internacionais e das Constituições do Equador e da Bolívia, que reconhecem o direito de acesso à água como um direito humano fundamental.

No décimo primeiro artigo “A regulação da energia no Brasil: trajetória e perspectivas”, Gustavo Assed Ferreira, Carolina Assed Ferreira e Nuno Manuel Morgadinho dos Santos Coelho analisam a trajetória do setor elétrico no Brasil e as perspectivas de abertura de mercado do Estado à iniciativa privada, visando compreender a substituição da figura do Estado interventor pela do Estado regulador-controlador, a partir do ideal neoliberal que tem

conseguido ganhar espaço no pensamento econômico brasileiro, bem como a crise que assolou esse modelo de mercado e a figura do racionamento de energia elétrica no início da década de 2000, que deram origem ao modelo híbrido brasileiro

O décimo segundo artigo “Retrocesso do neoconstitucionalismo latino-americano no Brasil: a evolução da tese do ‘marco temporal e renitente esbulho das terras indígenas’ e seus efeitos na teoria do indigenato constitucional”, Erivaldo Cavalcanti e Silva Filho, Priscila Krys Morrow Coelho Resende e Tassia Alfaia Do Lago Maia tratam do Direito Ambiental e do socioambientalismo diante do retrocesso do neoconstitucionalismo latino-americano no Brasil, a partir de uma tese do Supremo Tribunal Federal, que passou a dar nova interpretação aos direitos originários dos povos indígenas sobre as terras que tradicionalmente ocupam.

Em “La gobernanza global de los cambios climáticos y la contribucion de la red de gobiernos regions4”, Fernando Cardozo Fernandes Rei, Mariangela Mendes Lomba Pinho e Mayara Ferrari Longuini promovem uma análise sobre as mudanças climáticas e as possibilidades de enfrentamento dos aumentos dos riscos ambientais e do agravamento dos impactos sociais, econômicos, políticos e ambientais. Para tanto, examinam uma nova forma de governança ambiental global, por meio do conceito de para-diplomacia climática e da análise das atividades da Rede de Governos Regionais - REGIONS4, em particular a iniciativa Regions Adapt.

Sequencialmente, Denise Vital e Silva e Fernando Cardozo Fernandes Rei apresentam o artigo “Maturação do mercado e metrificação de dados ESG: uma evolução necessária às decisões sustentáveis de investimento, no qual estudam o ESG, acrônimo formado pelas palavras “Ambiental, Social e de Governança”, propondo uma metrificação de dados capaz de gerar oportunidades de crescimento e redução de riscos nos negócios para as empresas, bem como a capacitação dos agentes, no cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) – Agenda 2030.

No décimo quinto artigo intitulado “Mulheres e meio ambiente: ecofeminismo e suas contribuições à sustentabilidade ambiental contemporânea”, Márcia Rosana Ribeiro Cavalcante e Lauren Lautenschlager Scalco estudam o ecofeminismo, ou seja, um movimento feminista que se iniciou na França, por volta de 1970, interligando os termos ecologia e feminismo, compreendido como um movimento que almeja o equilíbrio e a cooperação entre a natureza e o ser humano, considerando a exploração da natureza e das mulheres pelo patriarcado capitalista.

Outrossim, em “O agronegócio brasileiro e a exportação de água virtual: as tecnologias da informação e da comunicação aplicadas ao consumo de recursos hídricos no campo”, Marcos Alexandre Biondi, José Carlos Francisco dos Santos e Deise Marcelino da Silva enfatizam a necessidade de preservação dos recursos hídricos no contexto do agronegócio, que deve estar em compasso com as políticas de proteção do meio ambiente e dos aludidos recursos hídricos, com vistas à concretização do desenvolvimento sustentável.

No décimo sétimo artigo, da lavra de Sérgio Urquhart de Cademartori, Lucas Bortolini Kuhn e Jesus Tupã Silveira Gomes intitulado “O antropoceno como um conceito sociológico: um diálogo sociojurídico sobre a crise climática”, os autores discutem o conceito de Antropoceno associando-o ao problema da crise climática, ao conceito sociológico e à adequada noção de tempo e de escala para as relações entre sociedades e ecossistemas, bem como à sociologia normativa de Hydén.

No décimo oitavo artigo “Tutela jurisdicional e sustentabilidade: um caminho multidimensional para a promoção do desenvolvimento”, Izadora Caroline Costa, Maria Sonogo Rezende e Miguel Etinger de Araujo Junior abordam o papel da tutela jurisdicional para a consagração do Estado de Direito Ecológico, sob o enfoque do dever ético-jurídico de assegurar um meio ambiente favorável ao bem-estar das gerações presentes e futuras. Para tanto, examina o posicionamento adotado pelo Supremo Tribunal Federal (STF) na ADPF nº 708 quanto à impossibilidade de contingenciamento das receitas que integram o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (Fundo Clima) e determinação para que sejam adotadas as providências necessárias ao seu funcionamento, para fins de mitigação das mudanças climáticas e proteção do meio ambiente.

A obra se encerra com o artigo “Conhecer para não se iludir: (RE) leitura dos fundamentos do ESG” de José Fernando Vidal de Souza e Orides Mezzaroba que se propõem a analisar o conceito de ESG (Environmental, Social, and Corporate Governance) e as suas implicações na esfera ambiental e no mundo corporativo, partindo do estudo dos eixos do ESG, confrontando-o com os conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, no mundo globalizado. Ao final promovem uma discussão crítica e uma reflexão aprofundada sobre os aspectos conceituais do ESG, sua difusão e a sua impossibilidade de solucionar os problemas ambientais, sociais e de governança atuais, demonstrando que tal discurso convive com greenwashing, minimiza os danos ao meio ambiente, reduz a importância dos aspectos ambientais, sociais e de governança, afastando uma análise política sobre tais temáticas.

Assim, a presente obra é um verdadeiro repositório de reflexões sobre Direito Ambiental e Socioambientalismo, o que nos permite concluir que as reflexões jurídicas, aqui apresentadas

são contribuições valiosas em face da oferta de proposições que assegurem a busca por melhoria e qualidade de vida para o enfrentamento dos agravamentos e dos retrocessos dos direitos sociais em tempos de pandemia, bem como mecanismos de promoção à dignidade humana, buscando-se a harmonia de uma nova relação homem/natureza, que assegure alteridade, fraternidade e desenvolvimento para todos, tal como dita a regra insculpida no art. 225 da CF/88.

Desejamos, pois, a todos, uma excelente leitura.

Prof. Dr. José Fernando Vidal de Souza – Universidade Nove de Julho - UNINOVE

Prof^a. Dra. Norma Sueli Padilha - Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Prof. Dr. Erivaldo Cavalcanti e Silva Filho -Universidade do Estado do Amazonas - UEA

O AGRONEGÓCIO BRASILEIRO E A EXPORTAÇÃO DE ÁGUA VIRTUAL: AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO APLICADAS AO CONSUMO DE RECURSOS HÍDRICOS NO CAMPO

AGRIBUSINESS AND THE EXPORT OF VIRTUAL WATER: INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES APPLIED TO THE CONSUMPTION OF WATER RESOURCES IN THE FIELD

Marcos Alexandre Biondi ¹

José Carlos Francisco dos Santos ²

Deise Marcelino Da Silva ³

Resumo

O veloz avanço das inovações e das tecnologias maximizou a capacidade das máquinas e dos equipamentos, ampliando e otimizando a produção no agronegócio. Ensejou, por outra via, que o foco sobre a necessária preservação dos recursos hídricos ganhasse força e expansão, a cada dia, pelo crescimento do número de seus novos adeptos com a evolução geracional, especialmente as gerações Z, Y e Alpha – mais ligadas às questões sociais e de preservação do meio ambiente. Este pensar ao mesmo tempo visualizou que o Brasil, nos últimos anos, ganhou mais espaço na exportação de alimentos para o mundo e, com isso, ampliou a utilização dos seus recursos hídricos. Termos como água virtual e pegada hídrica passaram a figurar no contexto do agronegócio, assim como a inserção de dispositivos jurídicos no Brasil voltados à proteção da água potável – especialmente a Política Nacional de Recursos Hídricos. Valeu-se o presente estudo, de análises bibliográficas, por meio da utilização do método hipotético-dedutivo, com abordagens quantitativas e qualitativas. Conclui-se que o agronegócio é a atividade que consome a maior quantidade de recursos hídricos, de modo que o Brasil como o maior exportador de alimentos é, conseqüentemente, o maior exportador de água virtual. Por outro lado, o agronegócio precisa forçosamente estar em compasso com as políticas de proteção do meio ambiente e dos recursos hídricos com vistas ao desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Inovação, Tecnologia, Evolução geracional, Água virtual, Agronegócio

¹ Acadêmico do Programa de Mestrado Profissional em Direito, Sociedade e Tecnologias da Escola de Direito das Faculdades Londrina.

² Pós-Doutorando em Ciência da Informação pela Universidade Estadual de Londrina (UEL), Doutor em Ciência da Informação pela Unesp, Professor do Mestrado em Direito, Sociedade e Tecnologias das Faculdades Londrina.

³ Doutora em Direito Ambiental Internacional pela UNISANTOS (2017). Professora do Programa de Mestrado Profissional em Direito, Sociedade e Tecnologias da Escola de Direito das Faculdades Londrina/PR.

Abstract/Resumen/Résumé

The quick advance of innovations and technologies has maximized the capacity of machines and equipment, expanding and optimizing production in agribusiness. On the other hand the focus on the necessary preservation of water resources gains further strength and, every day, with the growing numbers of new supporters with the generational evolution, especially the Z, Y and Alpha generations - more linked to social issues and environmental preservation. This way of thinking visualized that Brazil, in recent years, gained more space in the export of food to the world and, with that, expanded the use of its water resources. Terms such as virtual water and water footprint have come to being in the context of agribusiness, as well as the legal provisions in Brazil for the protection of drinking water – especially when considering the National Policy on Water Resources. This study employs bibliographic analysis and uses the hypothetical-deductive method, with quantitative and qualitative approaches. It is concluded that agribusiness is the activity that consumes the largest amount of water resources, so that Brazil as the largest exporter of food is, consequently, the largest exporter of virtual water. On the other hand, agribusiness must forcibly be in line with policies to protect the environment and water resources with a view to sustainable development.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Innovation, Technology, Generational evolution, Virtual water, Agribusiness

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa correlacionou a crescente demanda mundial por alimentos, o crescimento da exportação dos produtos do agronegócio brasileiro e a saída do país de água virtual, considerando que essa se transformou em um insumo. Para tanto, esboçou explicações sobre os termos água virtual e pegada hídrica, justificando sua aplicação ao agronegócio. Observou que a inovação e a tecnologia estão imprimindo um diferencial na ampliação da produção no campo, com o incremento de novas técnicas, de novas máquinas e novos equipamentos. Destacou, ainda, a importância da proteção jurídica dos recursos hídricos para a higidez ambiental e, conseqüentemente, para o futuro do agronegócio.

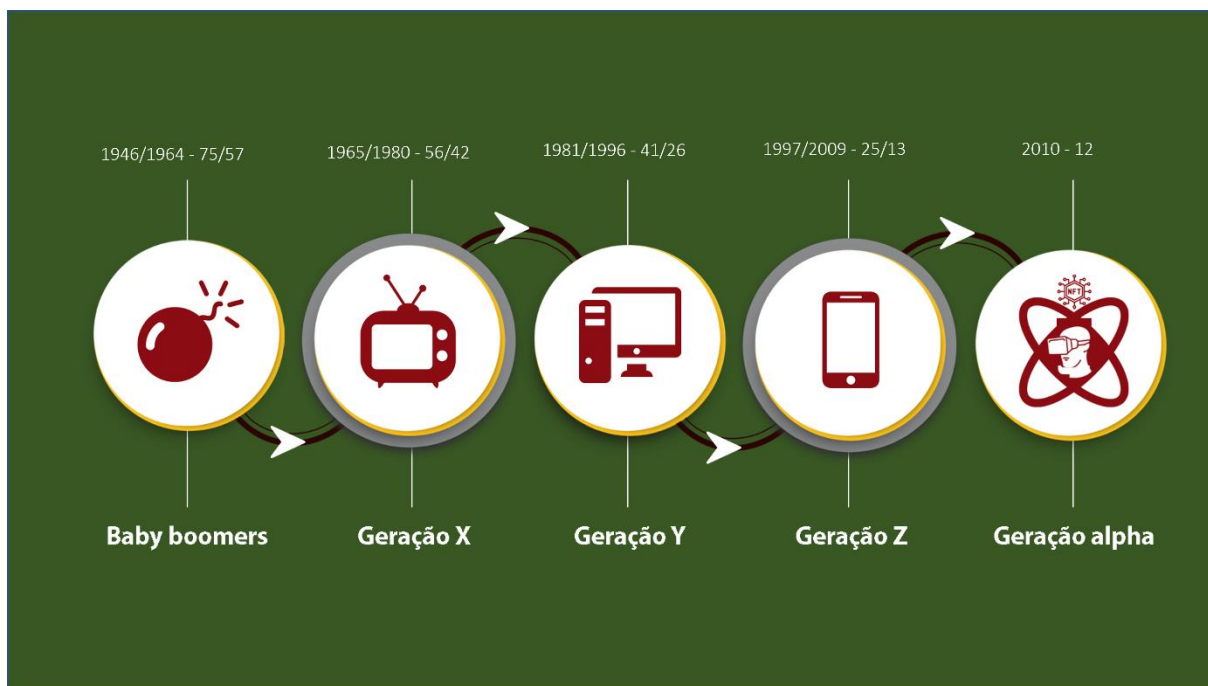
Conforme a Unesco (2015), em relação aos percentuais de destinação da água no mundo, identificou-se que 69% da água destina-se ao uso agrícola, 19% ao uso industrial e 12% ao uso humano. Tais percentuais anotam a prioridade dada ao agronegócio e, *per si*, sugerem uma melhor avaliação sobre o uso consciente de um recurso tão demandado e importante. Assim, é crível pensar em meios mais sustentáveis de produção a fim de projetar a sobrevivência humana – da geração atual e das futuras gerações –, considerando como caminhos viáveis, a aplicação de inovações, o uso da tecnologia e o implemento de dispositivos jurídicos.

A tecnologia vem sendo desenvolvida desde os primórdios dos humanos, os quais buscavam construir ferramentas para sua sobrevivência. O termo tem origem advinda do grego, mas carrega o conceito determinado pelos padrões de vida na atualidade. A necessidade de comunicar-se do humano integrou-se à tecnologia e à transmissão da informação pelos meios avançados conquistados no momento contemporâneo. Destaca-se a internet – que gera fluidez à comunicação – por sua velocidade, intensidade e por seu aspecto globalizado. No âmbito comunicacional, a internet, por seu propósito, traz todo um portfólio de possibilidades, dentre elas as páginas eletrônicas, os correios eletrônicos, as mídias sociais, os aplicativos de mensagens instantâneas, os vídeos em tempo real (*live*), o comércio eletrônico, o metaverso, bem como outros recursos que se valem do mundo virtual.

Considerando o ser humano de amanhã – usuário das inovações, tecnologias e da internet –, observa-se uma mutação geracional. Nesse contexto, surgem as caracterizações das gerações: *baby boomers* (nascidos entre 1946 e 1964 – os mais velhos com 75 anos e os mais jovens com 57 anos), geração X (nascidos entre 1965 e 1980 – os mais velhos com 56 anos e os mais jovens com 42 anos), geração Y (nascidos entre 1981 e 1996 – os mais velhos com 41

anos e os mais jovens com 26 anos), geração Z (nascidos entre 1997 e 2009 – os mais velhos com 25 anos e os mais jovens com 13 anos) e geração alpha (nascidos após 2010).

Figura 1- Classificação das gerações



Fonte: Produzido pelos autores (2022)

A evolução das gerações passa a influenciar na constituição de inovações, tecnologias e novos conceitos sobre a proteção do meio ambiente – e a utilização dos seus recursos –, bem como permitir as interações sociais pautadas em novos valores. Novos pactos surgirão com o evoluir das gerações. Portanto, é fato que, à medida que evolui uma geração, novas tecnologias surgem ou evoluem também. O *Machine Learning* amplia a cada dia o aprendizado da IA – Inteligência Artificial, permitindo que – cada vez mais – as máquinas executem tarefas originadas da capacidade e da competência do humano. O metaverso, por outro lado, vem ganhando destaque no desenvolvimento de um ambiente totalmente digital – acessado pela internet –, representando a realidade por meio do ambiente virtual e da realidade aumentada, onde um mundo virtual passa a retratar as experiências do mundo físico.

No mundo do agronegócio, surgem aplicações dessas inovações tecnológicas que vislumbram minimizar os esforços humanos e promover o bem-estar social. Nesse sentido, surge o conceito de agricultura digital, que inclui o uso da conectividade 5G nas áreas rurais, internet das coisas, drones para mapeamentos das atividades produtivas, inteligência artificial e outras tecnologias.

O presente estudo se insere no contexto da relação entre agronegócio, consumo de água e exportação de água virtual com vistas às tecnologias ambientais e tecnologias de informação e comunicação para alcançar a proteção jurídica dos recursos hídricos e um desenvolvimento sustentável. Assim, o problema motivador da pesquisa está na pergunta: o agronegócio brasileiro está aparelhado com tecnologias para o consumo racional de água potável compatível com um dos objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997), previsto em seu art. 2º, II? Percebe-se que o consumo da água virtual, considerando-se como um produto de exportação, é muito maior em relação ao consumo interno. Nesse sentido, busca-se, por meio da ciência, do desenvolvimento e da tecnologia, fortalecer os processos de gestão dos recursos hídricos e, ao mesmo tempo, desenvolver soluções inovadoras e tecnológicas para o consumo eficiente desses recursos.

O texto está dividido em três partes. A primeira parte estuda os termos água virtual e pegada hídrica para demonstrar que cada produto do agronegócio contabiliza uma expressiva quantidade de água. A segunda parte trata da inovação, da tecnologia e da pesquisa como propulsores do desenvolvimento do agronegócio. Na terceira parte, a legislação sobre recursos hídricos foi examinada como reflexão sobre a utilização racional e integrada dos recursos hídricos para assegurar um desenvolvimento sustentável e disponibilidade de água para as gerações do presente e do futuro.

Em uma acurada pesquisa bibliográfica – até a proposição final – foram explorados diversos e diferentes pensadores, em uma trilha epistemológica – interdisciplinar – que considerou a inovação e a tecnologia, o meio ambiente, o direito e a administração pública. Foram utilizados livros, artigos, teses, dissertações, leis, tratados, entre outras fontes.

1 ÁGUA VIRTUAL E A PEGADA HÍDRICA

Objetivando contabilizar o grau de comprometimento do uso da água nos processos produtivos, especialmente no agronegócio, que inclui compreender o consumo de água de forma indireta, foi introduzido o termo *água virtual* – nos anos 1990 –, originário da “pegada hídrica”, este último um indicador de como a água é utilizada – nos produtos de consumo ou de serviços, em determinadas regiões e nos processos produtivos das empresas.

No mercado internacional de *commodities*, destacam-se os produtos brasileiros originados da agricultura, como soja, trigo, milho, carne, açúcar. Isso tem relação importante com a economia do País. Por outro lado, o desafio da sustentabilidade é um dos fatores de

sobrevivência da humanidade diante de escassez de recursos naturais e hídricos. Na contramão dessa escassez, tem-se, evidente, um crescimento global na demanda por alimentos, sendo o Brasil a maior fonte dos recursos primários na produção de alimentos. O grande desafio das novas gerações humanas, no século XXI, é assegurar um desenvolvimento sustentável, de modo a propiciar um planeta com recursos necessários para o bem-estar da humanidade. Além dos fatores de escassez de recursos hídricos e o aumento da demanda por alimentos, ainda se deve considerar o crescimento populacional ampliando a demanda por água doce – persiste um risco também pela possível degradação do meio ambiente (BRUM; FRAINER; SOUZA; REIS NETO, 2019).

Hoekstra (2011) e Allan (1998) asseveram que, ao pensar na água em uma perspectiva virtual, deve-se pensar na quantidade de água utilizada na produção de um produto ou serviço. Por esse viés, é possível imaginar a exportação ou a importação de água de forma indireta. Crível é pensar, por exemplo, que um país, ao importar determinados produtos, está economizando a água que utilizaria para produzir esses mesmos produtos, ou que poderá, até mesmo, direcionar essa água para outra finalidade. Da mesma forma, ao exportar um produto, deve ser considerada a quantidade de água que foi utilizada para a sua produção, uma vez que essa água – extraída de uma determinada localidade – irá embora com o produto. Nesse sentido, afirma o referido autor:

Quase 20% da água mundialmente consumida na agricultura é comercializada com outros países sob a forma de produtos derivados das mercadorias agrícolas [...]. É um volume enorme de água, uma vez que todos os anos quase cinco trilhões de metros cúbicos de água são utilizados na agricultura e perto de um trilhão de alguma forma vai parar no comércio entre nações (HOEKSTRA, 2011).

O conceito de água virtual está relacionado à água embutida ou consumida no processo produtivo (HOEKSTRA; HUANG, 2002; HOEKSTRA, 2013). Assim, com os negócios transnacionais – especialmente relacionados ao agronegócio –, eleva-se a quantidade de água virtual transacionada entre países – uns com poucas áreas produtivas e limitação de reservas hídricas e outros com maiores reservas hídricas e disponibilidade de áreas de produção. Assim, apontam Fachin e Silva:

Já é observado nesses países que a questão da exportação dos produtos agropecuários, inclusive produtos industrializados, manufaturados ou não, está intimamente ligada ao consumo de água na sua formação/produção, por se entender que, para cada tonelada produzida, está também se exportando

água, que, em muitos casos, é tão ou mais difícil de obter do que o próprio produto alimentício (FACHI, SILVA, 2017, p. 46).

Estudiosos do assunto, como Hoekstra e Hung (2002) e Allan (2011), afirmam que a quantificação da água incorporada aos produtos deve ser mensurada para que se desenvolvam mecanismos de otimização e gestão dos recursos hídricos no mundo, eis que escassos, carentes de zelo e cada vez mais demandados. A preocupação com a gestão dos recursos hídricos do mundo é decorrente da sua necessidade para sobrevivência humana, especificamente a água potável ou doce.

Em paralelo ao conceito de água virtual, a pegada hídrica é definida como uma ferramenta para medir a quantidade de água utilizada na produção de um produto ou serviço. Pode-se considerar uma determinada cultura, um processo envolvido na produção ou um produto acabado. Essa ferramenta analisa a utilização da água com amplitude – na forma direta e/ou indireta, observando as águas de superfície e subterrâneas, considerando, inclusive, a utilização de águas da chuva.

Brum, Frainer, Souza e Reis Neto (2019, n.p.) elucidam que “os cálculos envolvidos nas estimativas do volume de comercialização de água virtual, no entanto, são complexos”. As variáveis para esse cálculo consideram “[...] a água envolvida em toda a cadeia de produção, assim como as características específicas de cada região produtora”. Portanto, é possível considerar que o conceito da água virtual se relaciona diretamente à pegada hídrica, devido ao necessário acompanhamento dos processos de produção com o foco na aferição, no mais específico detalhamento de cada etapa da produção. Os autores supracitados corroboram, ainda, com o cálculo da pegada hídrica sendo as somatórias: “[...] direta (uso direto consumo e poluição da água no processo produtivo) e indireta (uso indireto do consumo e poluição da água no processo produtivo)”.

Nesse sentido, Hoekstra e Chapagain (2007) reforçam que, além da utilização e do consumo – comumente medidos anualmente –, a pegada hídrica também estuda a poluição das reservas hídricas. Brum, Frainer, Souza e Reis Neto (2019, n.p.) desenvolvem “[...] um balanço relativo à ‘água virtual’ presente nas relações de comércio internacional de produtos exportados e importados durante o ano de 2013 entre Mato Grosso do Sul e outros países”. O estudo teve como foco e delimitação a análise do consumo da água virtual, a partir do comércio internacional. Eles consideram que “[...] o Estado é um exportador de água virtual para as atividades agropecuárias, sobretudo aquelas em que possui maiores competitividades e produtividade como o milho e soja”.

Através dos dados levantados, sugere-se a necessidade de elaboração de políticas públicas, ambientais e econômicas, mais eficazes no controle hídrico, com o intuito de promover uso racional das reservas de água doce, bem como a redução dos desperdícios de água no processo produtivo de cadeias do agronegócio que se caracterizam pelo elevado índice de pegada hídrica. Sobretudo, políticas econômicas de incentivo aos produtos industrializados que são mais eficientes em termos de dinamização econômica em relação aos produtos primários, e os quais costumam apresentar índices de pegada de água virtual menor que os produtos primários. (BRUM; FRAINER; SOUZA; REIS NETO, 2019, n.p.)

Percebe-se que o consumo da água virtual, considerando-se como um produto de exportação, é muito maior em relação ao consumo interno. Nesse sentido, busca-se, por meio da ciência, do desenvolvimento e da tecnologia, fortalecer os processos de gestão dos recursos hídricos e, ao mesmo tempo, desenvolver soluções inovadoras para o consumo eficiente desse recurso. Visando implementar um consumo consciente de água e atender aos preceitos da sustentabilidade, a pesquisa reconhece que parte da solução passa a ser um desafio à ciência, visto que se vive, de tempos em tempos, momentos de escassez hídrica.

2 INOVAÇÃO, TECNOLOGIA E PESQUISA NO AGRONEGÓCIO

A inovação e a tecnologia ganham novos contornos e fluxo sistêmico. Diante da evolução humana, fica-se condicionado ao desenvolvimento do arcabouço científico para que nossas necessidades de cada tempo sejam preenchidas (DONDA, 2020). Esse evoluir científico está previsto na Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015, que altera e inclui dispositivos na Constituição Federal de 1988, a fim de estabelecer competências de fomento da ciência, tecnologia e inovação (BRASIL, 2015). No art. 23 e 24 desse documento, lê-se, respectivamente:

Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: [...] V – proporcionar os meios de acesso à cultura, à educação, à ciência, à tecnologia, à pesquisa e à inovação;

Art. 24. Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre: [...] IX – educação, cultura, ensino, desporto, ciência, tecnologia, pesquisa, desenvolvimento e inovação; (BRASIL, 2015, n.p.)

Nesse meio regulatório, inclui-se a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016 (BRASIL, 2016, n.p.), a qual “dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à

capacitação científica e tecnológica e à inovação [...]”. Importa citar ainda o Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018, que regulamenta:

A Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, o art. 1º da Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, e o art. 2º, *caput*, inciso I, alínea g, da Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e altera o Decreto nº 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. (BRASIL, 2018, n.p.)

As legislações as quais tratam do incentivo à inovação, pesquisa científica e tecnológica foram consolidadas a partir da formalização da Lei de Inovação (Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004) e, em 2015, com a Emenda Constitucional nº 85, de 2015. Sabe-se que o termo “inovação tecnológica” é mencionado desde a Lei do Estrangeiro (Lei nº 6.815, de 19 de agosto de 1980), quando tratou da assimilação de tecnologia e da política de desenvolvimento, em 1990, com a Lei de Importações de Bens para Pesquisa (Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990) e a Lei de Isenções de Importações (Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990); posteriormente, com a Lei das Fundações de Apoio (Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994).

Conforme Pinheiro (2013, p. 26), “toda mudança tecnológica é uma mudança social, comportamental, portanto, jurídica”. Por seu turno, a ampliação da consciência do indivíduo como consumidor e o acesso facilitado à internet nas residências “foram essenciais para que pudéssemos construir um pensamento jurídico sustentável, com base em padrões de conduta vivenciados na experiência de problemas práticos e de soluções que já vêm sendo aplicadas, algumas boas e outras a serem ainda aperfeiçoadas” (PINHEIRO, 2013, p. 26).

O eletrônico, o digital, o virtual e a relação normativa de proteção de dados têm sido destaque nas reflexões sobre as inovações tecnológicas. Consigna-se a importância da regulação estatal perante a inovação e a tecnologia, para que a aplicação delas aconteça nos interesses da sociedade. Nesse campo de consumo de produtos e serviços tecnológicos – inclusive, para fins de aplicação na agricultura –, é relevante discutir a geração de dados inerentes ao uso dos recursos naturais, em especial, os hídricos, por meio da pegada hídrica.

Tal iniciativa se faz necessária para acompanhar o desenvolvimento humano – que molda novas formas de consumo e a necessidade de novos produtos. Segundo Reardon (2018), é conveniente investir em pesquisas que resultem na conexão entre fornecedores de insumos com agricultores, produtores e indústrias, até que os produtos cheguem aos consumidores finais, conforme sua necessidade.

A geolocalização, o *big data*, a inteligência artificial, o tridimensional, a realidade aumentada e a internet 5G – juntamente com as novas gerações de consumidores, empresários e trabalhadores – validam que o agronegócio, a cada dia, incorpore processos inovadores e novas tecnologias na busca da máxima eficiência. Pivoto (2018) suscita que as tecnologias da informação e da comunicação estão transformando máquinas, equipamentos e sensores em promotores de dados que são utilizados na automação de processos, na gestão estratégica e em decisões mais assertivas de produção.

Não obstante, os estudos científicos no campo são determinantes para o melhor desempenho da produção, da qualidade dos produtos, da preservação e conservação do meio ambiente e para o êxito nas exportações do País. Contudo, embora o Brasil esteja entre os países com melhores condições para desenvolver o agronegócio, ele não está entre aqueles que mais investem em estudos científicos. Pivoto (2018) identifica China, Estados Unidos, Coreia do Sul, Alemanha e Japão como os países mais dedicados aos estudos científicos agrários e que, por conta disso, deverão ocupar a liderança tecnológica nesse setor.

Em fato, tem-se a utilização da inovação como um diferencial para redução de custos de produção do agronegócio e a possibilidade de abrandar os impactos sobre o meio ambiente (ARCESE, 2015). Mesmo diante desse fato – direito à inovação –, vale acrescentar a necessidade emergente da gestão aprimorada dos recursos naturais, em especial os recursos hídricos, o qual tem destaque e maior consumo no agronegócio. A mediação da inovação e da tecnologia, voltada para o agronegócio, pode gerar maior intensidade no controle sustentável dos recursos hídricos e ainda corroborar com a proposta de outorga dos direitos de uso de recursos hídricos e da cobrança pelo uso de recursos hídricos.

3 A ADERÊNCIA DO AGRONEGÓCIO À PROPOSTA DE OUTORGA E COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA

O comércio internacional de produtos do agronegócio é essencial para que países com poucas áreas cultiváveis e com escassez hídrica resolvam os problemas alimentares de suas populações. Não obstante, em que pese os países que disponibilizam as *commodities* do agronegócio sejam aqueles que se encontram em melhores condições para produzi-las, deve-se refletir que a água é um recurso finito, carecedor de mecanismos de proteção que minimizem as chances de impactos sociais e ambientais.

No caso do Brasil, as maiores reservas hídricas estão na região Norte, enquanto as regiões que mais produzem são Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste – onde também se concentra sua maior população. A busca pela ampliação da produção de soja, por exemplo – um dos produtos mais exportados pelo País –, aos poucos vai se deslocando para a região Norte, provocando riscos à preservação do meio ambiente. Cumpre ainda mencionar que algumas das regiões mais populosas, acima mencionadas, já experimentam racionamentos de água em determinadas épocas do ano.

Thomas (2002, p. 6) apresenta, de forma geral, a gestão de recursos hídricos no Brasil em duas fases:

A gestão de recursos hídricos no Brasil pode ser dividida em duas fases. A primeira inicia-se em 1934, ano em que foi promulgado o Código de Águas, e estende-se até 1988, quando da promulgação da nova Constituição Federal. Nesta fase prevaleceu um modelo de gestão de recursos hídricos setorial, centralizado e insuficiente (Velho Paradigma). A segunda fase inicia-se após a promulgação nova Constituição Federal em 1988, e estende-se até os dias atuais. A nova fase caracteriza-se por um novo paradigma de gestão de recursos hídricos, baseado na gestão descentralizada e participativa, no uso múltiplo, na bacia hidrográfica como unidade de planejamento e no valor econômico da água.

Acerca desse contexto, Hoekstra e Hung (2002) afirmam que políticas hídricas e econômicas devem ser confrontadas e verificadas por uma visão holística, considerando os diversos aspectos envolvidos – de ordem econômica, política, social e ambiental. O Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934, denominado Código das Águas, foi o primeiro expressivo documento legal a tratar sobre os usos das águas nacionais. O propósito do Código foi estabelecer regras sobre a geração de energia elétrica (GRANZIERA, 2019, p. 250). No art. 43 do Código, referenda-se a regulação do uso das águas para fins da agricultura, onde se lê:

Art. 43. As águas públicas não podem ser derivadas para as aplicações da agricultura, da indústria e da higiene, sem a existência de concessão administrativa, no caso de utilidade pública e, não se verificando esta, de autorização administrativa, que será dispensada, todavia, na hipótese de derivações insignificantes. (BRASIL, 1934, n.p.)

O referido diploma tratou da necessidade de concessão para o uso da água pela agricultura, instrumento moderno à época em que o Brasil estava diante da promessa de se transformar em um país industrializado.

Atualmente, a Lei nº 9.433/1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, prevê objetivos e diretrizes importantes para a proteção, gestão e múltiplos usos das águas.

A PNRH criou instrumentos para sua implementação, notadamente, os instrumentos de outorga e cobrança (art. 5º). A outorga do direito de uso da água busca organizar a sua utilização, assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água (art. 11). A cobrança visa reconhecer o real valor da água, incentivar sua utilização racional e auferir recursos pela quantidade de água usufruída (art. 19). Esses importantes instrumentos, por vezes, estão distantes de resultados efetivos no agronegócio – onde mais se utiliza a água –, pois o setor rejeita a proposta de cobrança (CARMO; OJIMA; OJIMA; NASCIMENTO, 2007, p. 84). Telles (1999) afirma que tal política de outorga e cobrança seria um caminho para correção na utilização da água pelo agronegócio.

A Agência Nacional de Águas (ANA), na publicação intitulada *Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos*, datada do ano de 2019, define a outorga de direito de uso de recursos hídricos como “[...] um instrumento clássico de comando e controle, por meio do qual a administração autoriza uma pessoa física ou jurídica, pública ou privada, a usar água de um manancial para abastecimento humano ou animal ou para alguma atividade econômica”. Destaca-se, entre os instrumentos de gestão, pela relação direta com a alocação de água em bacias hidrográficas. Reitera-se que “a outorga é importante para que a administração conheça o perfil de uso da água na bacia hidrográfica e acompanhe sua evolução. Além disso, a outorga é uma garantia dada pelo Estado ao usuário de água, assegurando que a água será alocada a ele e não a terceiros”. A segurança jurídica advém desse instrumento no que se refere aos investimentos destinados à empreendimentos que tem como recurso a água (ANA, 2019, p.9)

Ainda, a ANA (2019, p.13) trata três tipos de outorga: 1) outorga preventiva; 2) Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica (DRDH); 3) outorga de direito de uso. A outorga preventiva [...] não confere direito de uso de recursos hídricos e se destina a reservar a vazão passível de outorga, possibilitando, aos investidores, o planejamento de empreendimentos que necessitem desses recursos”. Em relação ao prazo de validade, é concedida por, no máximo, três anos pela Agência Nacional de Águas (ANA). Já a DRDH “[...] não confere direito de uso e deve ser transformada automaticamente pelo respectivo poder outorgante em outorga de direito de uso de recursos hídricos à instituição ou empresa que receber a concessão ou autorização de uso de potencial de energia hidráulica [...]”. Por fim, a outorga do direito uso dá ao detentor o direito de uso, conforme a sua própria descrição, e define prazo para início do empreendimento de dois anos e término da implantação em seis anos, independente de autorização para o início do uso da água.

O agronegócio é um estratégico setor para a economia brasileira, com destaque para os dois últimos anos – 2020 e 2021 (período de acirramento da pandemia de COVID 19) – em

razão de dificuldades enfrentadas por várias economias do mundo e pelo aumento da demanda por alimentos. Consigna-se que o Brasil ostentou uma posição relevante no comércio internacional de alimentos. Mattei (2020) salientou que o agronegócio foi o importante propulsor da economia brasileira. Também, no mesmo sentido, sustentou o Ministério da Economia (2020) que as exportações brasileiras, em razão do agronegócio, foram afetadas apenas parcialmente, considerando o período pandêmico.

Por sua relevância, o agronegócio precisa estar alinhado às políticas de proteção do meio ambiente e dos recursos hídricos com vistas a um desenvolvimento sustentável ao longo dos anos. Os instrumentos de outorga e cobrança vão ao encontro de desenvolvimento mais sustentável, pois conferem o domínio público da água, reconhecem o seu valor econômico e apontam medidas de prioridade de usos em situações de escassez de água.

Também, na Política Nacional de Recursos Hídricos, observa-se o enquadramento dos corpos de água em classes que – segundo os usos preponderantes da água – visa assegurar que as águas consumidas pelos setores produtivos tenham qualidade compatível com seus respectivos usos. As classes de cada corpo hídrico são regulamentadas pela Resolução 357 de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), o Art.3º da referida Resolução, institui essa classificação:

Art.3º As águas doces, salobras e salinas do Território Nacional são classificadas, segundo a qualidade requerida para os seus usos preponderantes, em treze classes de qualidade.

Parágrafo único. As águas de melhor qualidade podem ser aproveitadas em uso menos exigente, desde que este não prejudique a qualidade da água, atendidos outros requisitos pertinentes (CONAMA, 2005, n.p.)

Na Seção I da Resolução 357 de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), destina-se a descrever a classificação das águas doces. De acordo com essa classificação, devem ser consideradas no consumo de água pelo agronegócio que precisa de água doce enquadrada nas primeiras classes (especial, 1, 2 e 3). O consumo de água para a irrigação de hortaliças, por exemplo, é compatível com as águas de classe 1, pois são consumidas cruas sem remoção de películas (Res. 357 do CONAMA, art. 4º, II, d).

Os dispositivos da PNRH se relacionam e se complementam, assim a aderência do agronegócio à proposta de outorga e cobrança pelo uso da água demonstra a visão holística do empreendedor em consonância com a função socioambiental da propriedade e com um desenvolvimento sustentável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou demonstrar que o termo água virtual é utilizado, com base nos estudos sobre pegada hídrica, para quantificar a quantidade de água utilizada em cada produto produzido pelo agronegócio. Nesse viés, trouxe o entendimento de que toda a água utilizada em um processo de produção pode ser considerada água virtual. A água tornou-se um insumo de produção indispensável. Confirmou ainda que – em âmbito mundial – os recursos hídricos estão sendo efetivamente direcionados ao agronegócio, sendo que o Brasil se configura como um dos maiores exportadores de alimentos do mundo e, nessa condição, um dos maiores exportadores de água virtual do mundo.

O agronegócio brasileiro está aparelhado com tecnologias para o consumo racional de água potável compatível com um dos objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997), previsto em seu art. 2º, II? As inovações e as tecnologias chegam ao agronegócio, assim como novas percepções de que a preservação desse bem tão precioso é imprescindível, embora se reconheça que o agronegócio brasileiro é um caminho para o crescimento econômico, observam-se necessárias condicionantes para que esse crescimento se transforme em desenvolvimento. Assim, por este pensar, o agronegócio deve caminhar para o uso consciente das reservas hídricas.

No agronegócio, entre as diversas ferramentas tecnológicas aplicadas na execução dos serviços de manejo rural, estão a geolocalização, o *big data*, a inteligência artificial, o tridimensional, a realidade aumentada, a internet 5G, de que se ousa inferir que são ferramentas que auxiliam no controle e uso eficiente do recurso hídrico. As máquinas capacitadas de inteligência artificial e de sensores têm condições de gerar e controlar, em tempo real, o volume de gotejamento para manter a umidade do solo – apenas um exemplo de aplicação.

A Lei nº 9.433/1997 – que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos – prevê iniciativas que objetivam controlar o uso dos recursos hídricos para fim da sua aplicação nos processos de cultivo e manejo agrícola. O que vê é o crescimento do agronegócio – a água cada vez mais virtual – e uma projeção de distanciamento de outras necessidades básicas dos seres humanos.

Pela sua importância, o setor do agronegócio precisa estar em compasso com as políticas de proteção do meio ambiente e dos recursos hídricos com vistas ao desenvolvimento sustentável. Os instrumentos da outorga e da cobrança vão ao encontro do ideal de desenvolvimento sustentável, pois conferem o domínio público da água, reconhecem o seu valor econômico e apontam medidas de prioridade de uso em situações de escassez.

REFERÊNCIAS

ALLAN, J. A. Virtual water: a strategic resource. Global solutions to regional deficits. *Ground Water*, v. 36, n. 4, p. 545-546, 1998.

ALLAN, J. A. *Virtual water: tackling the threat to our planet's most precious resource*. Nova York: I.B.Tauris, 2011. 368 p.

ANA, Agência Nacional de Águas (BRASIL). Ministério do Meio Ambiente. Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos. Brasília: - Brasília: ANA, 2019 Disponível em: http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/ana_encarte_outorga_conjuntura2019.pdf. Acesso em: 26 dez. 2021.

ARCESE, G.; FLAMMINI, S.; LUCCHETTI, M. C.; MARTUCCI, O. Evidence and experience of open sustainability innovation practices in the food sector. *Sustainability*, v. 7, p. 8067-8090, 2015.

BIONDI, M. A.; SANTOS, J. C. F. dos. Nossos dados, as *big techs* e o Direito. In: ROVER, A. J.; PINTO, D. J. A.; AYUDA, F. G.; CELLA, J. R. G. (org.). *Direito, governança e novas tecnologias II* [Recurso eletrônico *on-line*]. Organização Conpedi. Florianópolis: Conpedi, 2021.

BRASIL. _____. **Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934**. Código das Águas. Brasília DF, 1934.

_____. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília DF: [s. n.], 1988.

_____. **Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015**. Brasília DF, 2015.

_____. **Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016**. Brasília DF, 2016.

_____. **Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004**. Lei de Inovação. Brasília DF, 2004.

_____. **Lei nº 6.815, de 19 de agosto de 1980**. Lei do Estrangeiro. Brasília DF, 1980.

_____. **Lei nº 13.445, de 24 de maio de 2017**. Lei do Estrangeiro. Brasília DF, 2017.

_____. **Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994**. Lei das Fundações de Apoio. Brasília DF, 1994.

_____. **Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990**. Lei de Importações de Bens para Pesquisa. Brasília DF, 1990a.

_____. **Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990**. Lei de Isenções de Importações. Brasília DF, 1990b.

_____. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Política Nacional de Recursos Hídricos. Brasília DF, 1997.

_____. **Resolução CONAMA nº 357/2005, de 17 de março de 2005.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

_____. **Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018.** Brasília DF, 2018.

BRUM, A. K. de; FRAINER, D. M.; SOUZA, C. C.; REIS NETO, J. F. dos. Análise do fluxo de água virtual: uma abordagem a partir da balança comercial de Mato Grosso do Sul. *Interações (Campo Grande)* [online], 2019, v. 20, n. 1 [acesso em: 7 maio 2022], p. 297-313.

CARMO, R. L.; OJIMA, A. L. R. de O.; OJIMA, R.; NASCIMENTO, T. T. do. *Água virtual, escassez e gestão: o Brasil como grande exportador de água* – Scielo.br. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/NvzFvhH57HQWjMKMKZLm4ph/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 24 dez. 2021.

CHAPAGAIN, A. K.; HOEKSTRA, A. Y.; SAVENIJE, H. H. G.; GAUTAM, R. The water footprint of cotton consumption – An assessment of the impact of worldwide consumption of cotton products on the water resources in the cotton producing countries. *Ecological Economics*, v. 60, n. 1, p. 186-203, 2006.

DONDA, M. M. da S. *Startups do agronegócio (agtechs) no Estado de São Paulo: perfil inovativo e práticas da gestão do conhecimento*. Tupã: [s.n.], 2020. 153 f.: il. Dissertação (Mestrado em Agronegócio e Desenvolvimento) – Universidade Estadual Paulista UNESP – Faculdade de Ciências e Engenharia, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/192519>. Acesso em: 26 dez. 2021.

GRANZIERA, Maria Luiza Machado. *Direito ambiental*. 5. ed. Indaiatuba: Foco, 2019.

FACHIN, Zulmar; SILVA, Deise Marcelino da. *Acesso à água potável: direito fundamental de sexta dimensão*. 3. ed. Londrina: Thoth, 2017.

HOEKSTRA, A. Y.; HUNG, P. Q. Virtual water trade: a quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade. *Value of Water Research Report Series*, Netherland: Unesco/IHE, n. 11, p. 25-47, Sept. 2002.

HOEKSTRA, A. Y.; CHAPAGAIN, A. K.; ALDAYA, M. M.; MEKONNEN, M. M. *The water footprint assessment manual: setting the global standard*. London: Earthscan, 2011.

HOEKSTRA, A. Y. Sustainable, efficient, and equitable water use: the three pillars under wise freshwater allocation. *Wiley Periodicals*, 2013.

MATTEI, L. A política econômica brasileira diante da Covid-19. *Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas*, UESB Vitória da Conquista/BA, a. XVII, v. 17, n. 30, p. 172-83, jul./dez. 2020.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. *Estatísticas de Comércio Exterior*. 2020. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/index.php/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior>.

PINHEIRO, P. P. *Direito digital*. 5. ed. rev. São Paulo: Saraiva, 2013.

PIVOTO, D.; WAQUIL, P. D.; TALAMINI, E. et al. Scientific development of smart farming technologies and their application in Brazil. *Inform Process Agric.*, v. 5, n. 1, p. 21-32, 2018.

REARDON, T.; ECHEVERRIA, R.; BERDEGUÉ, J.; MINTEN, B.; LIVERPOOL-TASIE, S.; TSCHIRLEY, D.; ZILBERMAN, D. Rapid transformation of food systems in developing regions: highlighting the role of agricultural research & innovations. *Agricultural Systems*, 2018.

REGATTIERI, L. L.; ANTOUN, H. Algoritmização da vida e organização da informação: Considerações sobre a tecnicidade no algoritmo a partir de Gilbert Simondon. *Liinc em Revista*, [S.l.], v. 14, n. 2, 2018. DOI: 10.18617/liinc.v14i2.4304. Disponível em: <http://revista.ibict.br/liinc/article/view/4304>. Acesso em: 20 mar. 2022.

SANTOS, F. M. de A. *O marketing digital e a proteção do consumidor*. 181 f. 2009. Dissertação (Mestrado em Direito), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, São Paulo, 2009.

TELLES, D. D'A. Água na agricultura e pecuária. In: REBOUÇAS, A.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (org.). *Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. 2. ed. São Paulo: Escrituras, 1999. 703 p.

THOMAS, P. T. *Proposta de uma metodologia de cobrança pelo uso da água vinculada à escassez*. 139 f. 2002. Tese (Engenharia Civil) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO). (2015) The United Nations World Water Development. Report 2015. Unesco. 75 p. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/2015-water-for-a-sustainable-world/>. Acesso em: 5 jan. 2022.