



# O DIREITO E A APLICAÇÃO DO NEXO ÁGUA-ALIMENTO-ENERGIA: ANTIGOS PRESSUPOSTOS E NOVAS ABORDAGENS NA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS.

*Gabriela Garcia Batista Lima Moraes\**  
*André Augusto Giuriatto Ferrazo\**

## **Resumo**

O artigo analisa a abordagem proposta pelo Nexo Água-Alimento-Energia, ainda recente e pouco explorado pelo Direito Ambiental Internacional e em muito desconhecido no Brasil. A relevância da análise reside no fato de que o nexo pode apresentar melhorias na eficácia jurídica ambiental na gestão de recursos naturais, razão pela qual deve ser entendida e explorada a relação da abordagem com o Direito. Para tanto, o artigo expõe a metodologia de nexo e propõe um conceito útil às pesquisas jurídicas. Num segundo momento, busca contribuir para identificação da relação entre nexo e Direito, ao passo que demonstra os pressupostos teóricos e científicos que deram origem e motivaram a pesquisa do nexo. Por fim, ressalta o caráter inovador do método em comparação com seus modelos antecessores. O resultado da pesquisa destaca o caráter multicêntrico do nexo, ao propor uma análise não apenas integrada, mas em igualdade de considerações entre as prioridades e objetivos estabelecidos pelos setores hídrico, alimentício e energético. O nexo é uma abordagem de equacionamento para o uso de recursos naturais que conduz o processo de tomada de decisões a partir de dados empíricos, de caráter analítico e multidisciplinar.

## **Palavras-chave**

Nexo Água-Alimento-Energia. Gestão de Recursos Naturais. Recursos Hídricos. Princípio da Integração Ambiental.

---

\* Doutora (2014) em Direito pela Universidade de Aix-Marseille-França e pelo Centro Universitário de Brasília, com bolsa CAPES; Mestre (2009) em Direito pelo Centro Universitário de Brasília em parceria com o Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Relações Internacionais da França (IDDRI) com bolsa CAPES/IDDRI-França. Especialista em Direito Internacional Ambiental (2008 - UNITAR-UNEP-Suíça). Bacharel (2007) em Direito, quando foi bolsista CNPq em iniciação científica. No doutorado, fez parte do projeto International Workshop for Young Scholars (WISH) /2012, na Universidade de Pequim, Campus de Shenzhen, na China. ATUALMENTE é Professora Adjunta de Direito Ambiental da Universidade de Brasília (UnB), Codiretora do grupo de Estudos Direito dos recursos naturais e sustentabilidade (GERN) e Coordenadora de Graduação da Faculdade de Direito da Universidade de Brasília. É ainda coordenadora do Projeto de Pesquisa - Os Recursos Hídricos face às mudanças climáticas: a função do direito na implementação de medidas de adaptação - com financiamento do CNPq. É membro dos projetos de pesquisa: 1) A Estratégia Brasileira para a Gestão Sustentável dos Recursos Marinhos -CAPES/Cofecub e 2) O princípio da precaução, onde o GERN atuou em parceria com a União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN). Membro da Rede Amazônica de Clínica de Direitos Humanos.

\* Mestrando em Direito, Estado e Constituição pela Universidade de Brasília - UnB - na Linha de Pesquisa Internacionalização, Trabalho e Sustentabilidade (2017-2019). Membro do Grupo de Estudos em Direito, Recursos Naturais e Sustentabilidade, da Universidade de Brasília - GERN/UnB e do Grupo de Pesquisa Estado, Democracia Constitucional e Direitos Fundamentais - FDV. Bacharel em Direito pela Faculdade de Direito de Vitória - FDV (2016). Advogado inscrito na OAB, seccional ES.

## THE LAW AND THE APPLICATION OF THE WATER-FOOD-ENERGY NEXUS: OLD ASSUMPTIONS AND NEW APPROACHES IN THE MANAGEMENT OF WATER RESOURCES.

### Abstract

The article analyzes the approach proposed by the Water-Food-Energy Nexus, very recent and not much explored by International Environmental Law, as well unknown in Brazilian researches. The relevance of the analysis lies in the fact that the nexus can present improvements in environmental legal effectiveness in the management of natural resources, which is why the relationship between the approach and the law must be understood and explored. To do so, the article exposes the nexus methodology and proposes a useful concept for legal research. Secondly, it seeks to contribute to the identification of the relationship between nexus and law, while demonstrating the theoretical and scientific assumptions that originated and motivated the research of nexus. Finally, it highlights the innovative character of the method in comparison with its predecessor models. The research results highlight the multicentric nature of the nexus by proposing an analysis not just integrated, but equally considering the priorities and objectives established by the water, food and energy sectors. The nexus is an equation approach to the natural resources uses that drives the decision-making process through an analytical and multidisciplinary empirical data.

### Key words

Water-Food-Energy Nexus. Natural Resource Management. Water resources. Principle of Environmental Integration.

## 1 INTRODUÇÃO

O estudo do nexo água-alimento-energia (*water-food-energy nexus*), doravante nexo, tem sido uma opção intrigante para a análise de abordagens de gerenciamento de recursos hídricos, energéticos e alimentares desde sua primeira apresentação, na Conferência de Bonn, em 2011<sup>1</sup>. Ainda que alguns avanços possam ser considerados<sup>2</sup>, a pesquisa científica do nexo apresenta desafios para a implementação de instrumentos de gestão aplicados aos setores em comento<sup>3</sup>. São questões como a própria compreensão do nexo, como se insere no gerenciamento dos recursos naturais, o que o nexo seria capaz de trazer de novo para esse campo. A título introdutório, se esclarece como tais desafios justificam a presente análise e a necessidade de compreensão do papel do direito na aplicação do nexo como instrumento de gestão.

A relevância da análise proposta se dá ante a gravidade do tratamento desconexo entre três questões cuja conexão é inevitável, haja vista diferentes perspectivas. Os três eixos propostos pelo nexo - água, a energia e os alimentos - são itens essenciais para a sobrevivência da humanidade, para a redução da pobreza e para o desenvol-

<sup>1</sup> A ideia do nexo água-energia-alimento ganhou notoriedade como método científico a partir da Conferência de Bonn, em 2011, quando o governo federal alemão organizou a conferência "O Nexo de Energia Hídrica e Segurança Alimentar - Soluções para a Economia Verde" para contribuir Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20). De acordo com o documento preparado por Hoff, o conceito do nexo água-energia-alimento surgiu na comunidade internacional em resposta às mudanças climáticas e mudanças sociais, incluindo crescimento populacional, globalização, crescimento econômico e urbanização. HOFF, H. **Understanding the Nexus. Background Paper for the Bonn 2011 Conference: The Water, Energy and Food Security Nexus**. Stockholm Environment Institute, Stockholm. 2011.

<sup>2</sup> ENDO, Aiko. et. al. A review of the current state of research on the water, energy, and food nexus. in. **Journal of Hydrology: Regional Studies**. vol. 11. jun. 2017. pp. 20-30.

<sup>3</sup> No 8º Fórum Mundial da Água foi possível observar que as pesquisas de nexo apresentam-se em fase de desenvolvimento em diversos países na busca por soluções a problemas locais e regionais, como na África Austral. Paralelamente à iniciativa pública, renomadas universidades procuram meios de equacionar o nexo, a exemplo da Universidade de Cambridge, no âmbito do Projeto BRIDGE do Centro de Meio Ambiente, Energia e Governança de Recursos Naturais da universidade que tem como objetivo desenvolver uma estrutura de análise e engajamento de políticas para melhorar a resiliência do nexo no Brasil com a mudança ambiental e econômica global, em estreita cooperação com a comunidade acadêmica brasileira.

vimento econômico, bem como se apresentam como bens jurídicos essenciais ao mínimo existencial. A implementação de políticas setoriais isoladas ignora a multidimensionalidade da sustentabilidade, assim como a interdependência das atividades desenvolvidas nos setores hídrico, alimentício e energético, o que reflete no não cumprimento eficiente das disposições jurídicas, eis que a desconexão entre atividades ambientalmente impactantes implica na ausência de proteção ambiental como propõe o Princípio da Integração.

De modo geral, o nexu, é compreendido como um modelo geral de ação, informado pelas interconexões entre ideias, processos ou objetos diferentes, porém de modo integrado, sendo possível obter diferentes resultados. A premissa principal da abordagem de nexu é que os mundos hiperligados de água, energia e alimentos são cada vez mais interdependentes e os impactos em um setor afetam outros<sup>4</sup>.

Por se tratar de uma abordagem integrada que prima pela gestão interligada dos recursos naturais afetos aos setores hídrico, alimentício e energético, a pesquisa do nexu apresenta lacunas na compreensão da relação existentes entre os setores e no modo como esta abordagem pode ser sistematizada e aplicada na gestão dos recursos naturais.

Dentre os fatores que dificultam a pesquisa do nexu, pode-se destacar um deles como o cerne: a real compreensão da abordagem. O conceito, a finalidade e os objetivos do nexu ainda não foram solidificados pela doutrina e prática internacional<sup>5</sup>, sobretudo devido ao caráter intersetorial e multidisciplinar da perspectiva, ao passo que abrange estudos de gestão, economia, engenharia, direito e relações políticas, por exemplo. Mas é possível ser tratado como metodologia de gestão de recursos naturais e então o desafio está na compreensão da complexidade dessa metodologia, já que exige multidisciplinaridade e envolve questões de interesse público e privado em setores-chaves na condução do desenvolvimento e na garantia dos direitos fundamentais. Envolve, pois, a busca por segurança hídrica, segurança alimentar e segurança energética<sup>6</sup>. Além disso, o nexu procura integrar fatores que externos à gestão hídrica, energética e alimentícia, mas que afetam esses setores diretamente. Entre esses fato-

---

<sup>4</sup> HOFF, H. **Understanding the Nexus: background paper for the Bonn 2011 Nexus Conference**. Germany:Stockholm Environment Institute. 2011; LEESE, Matthias; MEISCH, Simon. *Securitising sustainability? Questioning the 'water, energy and food-security nexus'*. in. **Water Alternatives**. vol. 8. n.1. 2015.

<sup>5</sup> MERCURE, Jean-Francois. et. al. *System Complexity and Policy Integration Challenges: the Brazilian Energy-Water-Food Nexus*. in. **C-FENRG Working Papers**. University of Cambridge: Cambridge Centre for Environment, Energy and Natural Resource Governance. nov. 2017, p.7.

<sup>6</sup> *Seguridade hídrica é compreendida pela existência de um nível aceitável de quantidade e qualidade de água para a saúde, subsistência, ecossistemas e produção, considerando níveis aceitáveis de riscos para as pessoas, o meio ambiente e a economia. Outra definição considera a análise de riscos aceitáveis e aponta que a segurança hídrica consiste em "manter quatro riscos relacionados à água em níveis aceitáveis: o risco de escassez, como a falta de água suficiente (curto e longo prazo) para os usos benéficos de todos os usuários; o risco de qualidade inadequada para uma finalidade ou uso específico; o risco de excessos (incluindo inundações), entendido como excedendo os limites normais de um sistema hidráulico (natural ou construído) ou o acúmulo destrutivo de água em áreas que normalmente não estão submersas; e o risco de deterioração da resiliência dos sistemas de água doce, por exceder a capacidade de assimilação de fontes de água superficiais ou subterrâneas e suas interações, com a eventual superação de limites aceitáveis, causando danos irreversíveis às funções hidráulicas e biológicas do sistema".* GREY, David; SADOFF, Claudia. *Sink or Swim? Water security for growth and development*. **Water Policy**. vol. 9. n. 6. 2007; OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico . *Water Security for Better Lives*. **OECD Studies on Water**. OECD Publishing. 2013.

res, estão as mudanças climáticas, por estar diretamente associada à vulnerabilização a oferta de água, energia e alimentos<sup>7</sup>.

Ademais, a importância de uma análise jurídica<sup>8</sup> do nexos deve-se ao fato de que o direito é um instrumento essencial para conduzir a gestão por meio de medidas como a coerção, a criação de obrigações de fazer ou não fazer<sup>9</sup> e o incentivo. A gestão pode ser entendida como o meio de organização das variáveis em torno de um problema, a fim de gerir cenários conexos de controle, antecipação e decisão sobre soluções e prevenções em torno de uma questão proposta<sup>10</sup>, como, por exemplo, medidas de mitigação e adaptação na gestão dos recursos naturais frente ao cenário de mudanças climáticas. No âmbito do direito internacional ambiental, o tema já fora debatido em diversos fóruns desde 2011, tais como a Conferência de Bonn em 2011, a Conferência Rio+20 em 2012 e a Conferência Climática da Organização das Nações Unidas – COP18, em 2012. Contudo, o conceito do nexos ainda é recente no Direito, inserindo-se de modo tímido nas pesquisas de Direito Ambiental no Brasil.

Diante da ampla abordagem que o nexos propicia, o desenvolvimento desse estudo parte de uma perspectiva de direito internacional voltada para o direito ambiental, mais especificamente no que diz respeito aos recursos hídricos. A centralidade da pesquisa focada nos recursos hídricos justifica-se pela possibilidade de conexão entre os setores que o uso múltiplo da água<sup>11</sup> apresenta. A água é o elemento comum para que se atinja segurança hídrica<sup>12</sup> energética e alimentícia, sendo, dentre os três eixos, o elemento mais vulnerável às alterações climáticas<sup>13</sup>. Trata-se de um recurso natural

---

<sup>7</sup> BELLFIELD, Helen. **Water, Energy and Food Security Nexus in Latin America and the Caribbean: Trade-offs, Strategic Priorities and Entry Points**. Global Canopy Programme. 2015; SCHOLZ, M.; YANG, Q. Guidance on variables characterising water bodies including sustainable flood retention basins. in. **Landscape and urban planning**. v. 98, n. 3. 2010; FRUMHOFF, Peter C. et al. Vulnerabilities and opportunities at the nexus of electricity, water and climate. in. **Environmental Research Letters**. vol. 10, n.8. ago. 2015; BATES, B.C., et al. Climate change and water. **Technical paper of the intergovernmental panel on climate change**. Geneva:IPCC Secretariat. 2008.

<sup>8</sup> Ressalta-se que seria deveras pretensioso considerar que tal elementos a serem expostos nesse artigo comportam a compreensão e serão abrigados por todas as áreas em que o nexos pode se apresentar. Isso por que a metodologia empregada em uma pesquisa de direito, bem como os fins a que a abordagem de nexos apresenta para esta área, constituem elementos e resultados de pesquisa diferentes das que as demais áreas de conhecimento possam apresentar.

<sup>9</sup> CARVALHO, Délton Winter de. O Papel do Direito e os Instrumentos de Governança Ambiental para Prevenção dos Desastres. **Revista de Direito Ambiental**, vol. 75. 2014, p. 45-74; CARVALHO, Délton Winter de. Dano ambiental futuro: da assimilação dos riscos ecológicos à formação de vínculos obrigacionais intergeracionais. in: ELISABETE Gabriela Castellano. et. al. (orgs.). **Direito Ambiental**. 1ed. Brasília: Embrapa. vol. 1. 2014, p. 445-476.

<sup>10</sup> MOISDON, Jean-Claude. Comment apprend-on par les outils de gestion?. In: LORINO, Philippe; TEULIER, Régine. **Entre connaissance et organisation : l'activité collective**. La Découverte Recherches. 2005, p. 239-250.; SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. **Gestão Ambiental, instrumentos, esferas de ação e educação ambiental**. São Paulo, Editora Atlas. 2007, p. 45.

<sup>11</sup> O uso múltiplo da água é fundamento e princípio da Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH. Os dispositivos da PNRH que versam sobre o uso múltiplo visam garantir o acesso à água em igualdade entre os usuários em razão da disponibilidade do recurso para usos variados (Art. 1º, IV; art. 13, par. único da Lei 9433/1997). A garantia do uso múltiplo da água é competência da Administração Pública, na forma de gestão, regulamentação e fiscalização do recurso, por meio de órgãos, tais como a Agência Nacional de Água – ANA, responsável por definir e fiscalizar as condições de operação de reservatórios por agentes públicos e privados (Art. 4º, XII, da Lei 9.984/2000).

<sup>12</sup> GREY, David; SADOFF, Claudia. Sink or Swim? Water security for growth and development. **Water Policy**. vol. 9. n. 6. 2007; OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Water Security for Better Lives. OECD Studies on Water**. OECD Publishing. 2013.

<sup>13</sup> BELLFIELD, Helen. **Water, Energy and Food Security Nexus in Latin America and the Caribbean: Trade-offs, Strategic Priorities and Entry Points**. Global Canopy Programme. 2015.

de responsabilidade compartilhada e sob o qual deve-se ter especial atenção de planejamento para que se assegure provimento para as futuras gerações<sup>14</sup>.

A problemática dessa produção apresenta-se justamente no fato de que o conceito e do nexa ainda reside no campo da penumbra<sup>15</sup>, enquanto mecanismos de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas<sup>16</sup> apresentam-se cada vez mais como medidas urgentes. Embora não apresentem unanimidade quanto aos efeitos exatos, tendo em vista o seu caráter incerto, as previsões dos modelos climáticos coincidem em demonstrar um cenário socioeconômico de maior estresse e conflito, devido a mudanças na disponibilidade hídrica e na geografia agrícola mundial e à maior frequência de eventos climáticos críticos<sup>17</sup>.

Destarte, compreender as interconexões do nexa água-alimento-energia e o papel do Direito na sua aplicação como instrumento de gestão dos recursos naturais envolvidos em um contexto de mudanças climáticas como elemento de grande valia à pesquisa em direito ambiental. Trata-se de identificar um conceito do nexa água-alimento-energia útil para tais pesquisas de direito, ao passo que se verifica uma relação de coordenação entre o direito e a gestão.

Para tanto, em um primeiro momento se analisa as bases comumente empregadas para o conceito de nexa (1), o papel e o limite do direito nesse diapasão (2). Em seguida, estudam-se elementos próprios da proteção jurídica ambiental que podem servir de fundamento para a abordagem de nexa e que permitem construir uma proposta com fundamentos jurídicos e princípios de direito ambiental que subsidiam a sua aplicação (3), o que torna possível identificar o que a metodologia do nexa traz de novo juridicamente (4).

## 2 O NEXO ÁGUA-ALIMENTAÇÃO-ENERGIA COMO METODOLOGIA

Ao se trabalhar com uma metodologia multidisciplinar como o nexa, é preciso antes esclarecer o seu conceito, a fim de identificar, posteriormente, o papel do direito e os seus limites na aplicação do nexa.

<sup>14</sup> SANTIN, Janaina Rigo; CORTE; Thaís Dalla. Planejamento urbano e princípio da prevenção na gestão dos recursos hídricos. in. **Revista NOMOS**. vol. 31. n. 1. jan-jun. 2011.

<sup>15</sup> Nos últimos anos, houve um aumento rápido nos estudos sobre questões do nexa do WEF, como sugerido por uma pesquisa bibliográfica de Scopus (artigos e livros publicados) de 2010 até meados de setembro de 2016 (até 6 de setembro de 2016). Entre um total de 231 publicações, 98 e 75 foram publicadas em 2015 e 2016, respectivamente. O trabalho relatado nexa inclui contribuições de instituições acadêmicas, organizações governamentais, organizações não governamentais e empresas. LIU, J. et. al. Challenges in operationalizing the water-energy-food nexus. in. **Hydrological Sciences Journal**. vol. 62, ed. 11. 2017.

<sup>16</sup> A opção por entender o procedimento de nexa como sendo capaz de promover não só a mitigação, mas também a adaptação, deve-se ao fato de que as medidas de mitigação não serão suficientes para conter o ritmo e o alcance dos impactos oriundos das mudanças climáticas, sendo estas complementares às de adaptação. A adaptação planejada é o conjunto de medidas resultantes de decisões políticas, a exemplo dos Planos de Mudanças Climáticas, Nacional e Estaduais voltadas para resolução de assimetrias e fragilidades ambientais. INTERGOVERNAMENTAL PANEL OF CLIMATE CHANGE - IPCC, **Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Summary for Policy Makers**. Fev, 2007, p.20.

<sup>17</sup> Como consequências da mudança climática sobre as atividades agrícolas, hídricas e energéticas, pode-se exemplificar o aumento dos períodos de seca, inundações, tempestade, o derretimento do gelo e o consequente aumento do nível do mar, problemas comuns que envolvem a gestão dos recursos hídricos e conduzem a perdas significativas em termos ambientais, econômicos e sociais. IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. IPCC, Genebra: IPCC, 2007.

Compreende-se o nexu como metodologia com potencial paradigmático<sup>18</sup> na formação de política pública<sup>19</sup>; se trata, pois, de metodologia de identificação de problemas, formação da agenda, análise das medidas, alternativas, tomada de decisão, criação das regras, das metas e sua avaliação<sup>20</sup>. Pretende, pois, a gestão integrada de recursos em oposição a uma gestão setorial. Como metodologia, é preciso compreender a sua base sistêmica e integradora de áreas distintas com conceitos e lógicas próprias.

Ao tomarmos como exemplo o Brasil, os recursos naturais são geridos pelo Estado para consolidar desenvolvimento com a proteção dos direitos fundamentais (ligados à vida, à saúde, à dignidade, entre outros). É o Estado regulador em seu sentido amplo, sendo a regulação baseada nessa premissa de proteção e providência das condições para o exercício dos direitos fundamentais, sociais e difusos. A regulação, então subsidiária<sup>21</sup>, é conduzida com base nos princípios e regras de um Estado de Direito que formulou uma Administração Pública Setorial, haja vista o princípio da especialização<sup>22</sup>. Decorrente deste cenário, temos uma Administração Pública setORIZADA; cada setor, com suas lógicas, regras próprias e conceitos. A regulação do setor energético é distinta da regulação do alimentício, que é distinta da regulação do setor hídrico que é distinta da regulação do setor de proteção ambiental.

A especialização dos setores de regulação e fiscalização dos recursos em estudo é perfeitamente exemplificada no Brasil. A estrutura intervencionista brasileira, no que diz respeito à água e à energia, apresenta-se em forma de agências reguladoras distintas, por meio da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), autarquia federal vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME), e a Agência Nacional de Águas (ANA), que faz parte do Ministério de Meio Ambiente (MMA). Já o setor mais expressivo que se relaciona ao eixo alimentício, diante da ausência de agência regulatória para tanto, pode ser determinado pela produção agrícola, eixo relacionado ao Minis-

<sup>18</sup> É possível considerar uma mudança de paradigma ao percebermos a metodologia do nexu como o esforço de se superar metodologias setoriais de gestão de recursos naturais. Sobre o conceito de paradigma: KUHN, Thomas S. *A estrutura das revoluções científicas*. Tradução Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira; revisão: Alice Kyoko Miyashiro. São Paulo: Editora Perspectiva S. A, 1975, p. 13

<sup>19</sup> FREY, Klaus. Políticas públicas: um debate conceitual e reflexões referentes à prática da análise de políticas públicas no Brasil. in: **Planejamento e Políticas Públicas**. n 21. Jun 2000: BUCCI. M.P.D. Buscando um conceito de políticas públicas para a concretização dos direitos humanos. in: **Cadernos Pólis 2 Direitos Humanos e Políticas Públicas**. São Paulo: Instituto Pólis. v. 2. 2001, p. 5-16.

<sup>20</sup> SECCHI, Leonardo. Políticas Públicas. **Conceitos, Esquemas de Análise, Casos Práticos**. São Paulo: CENGAGE, 2012, p.34.

<sup>21</sup> ARANHA, Marcio Iório. **Manual de Direito Regulatório**. 4 ed. 2018; ARANHA, Márcio Iório. **Interpretação Constitucional e as garantias institucionais dos Direitos Fundamentais**. 2014; COUTINHO, Diogo. **Direito, Desigualdade e Desenvolvimento**. Saraiva, 2012.

<sup>22</sup> A especialização é medida típica regulatória, segundo a qual a organização setorial possibilita uma maior independência em relação aos Poderes Executivo, Legislativo e Judiciário, bem como da indústria regulada e consumidores. A setORIZAÇÃO é entendida como fundamental para a imparcialidade e técnica exigidas pelos órgãos, elementos fundamentais para a eficácia da regulação. Em termos de Brasil, é perceptível a desagregação dos setores de regulação e fiscalização dos recursos em estudo. A estrutura intervencionista brasileira, no que diz respeito à água e à energia, apresenta-se em forma de agências reguladoras distintas, por meio da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), autarquia federal vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME), e a Agência Nacional de Águas (ANA), que faz parte do Ministério de Meio Ambiente (MMA). Já o setor mais expressivo que se relaciona ao eixo alimentício, diante da ausência de agência regulatória para tanto, pode ser determinado pela produção agrícola, eixo relacionado ao Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), ao qual se vincula a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). CASTRO JÚNIOR, Osvaldo Agripino de (Coord.). **Direito, regulação e logística**. Belo Horizonte: Fórum, 2013, p. 58.

tério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), ao qual se vincula a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

A dificuldade própria de cada setor de se implementar os seus próprios objetivos é agravada pela, falta de conexão entre setores que na prática são interligados: a escolha pelo aproveitamento energético da água afeta na escolha pelo aproveitamento hídrico pelo setor alimentício que afeta o consumo humano de água, por exemplo. Agrava-se esse cenário com a vulnerabilidade trazida pelas mudanças climáticas, de dimensões difíceis de se estabelecer, mas que não podem ser ignoradas.

O nexu como metodologia de gestão pretende aprimorar a integração entre setores, então fortemente setorizados. A teoria em comento busca atingir, propositalmente, eficiência sistêmica e sustentável, levando em consideração elevadas redes de interdependência e contingenciamentos intersetoriais, como um novo paradigma que contrapõe a idealização e execução de medidas isoladas em distintos setores. A par desse conceito, importante faz-se compreender a perspectiva sistêmica do nexu que se relaciona ao próprio conceito para, então, evidenciar os principais objetivos e finalidades da abordagem.

A base sistêmica do nexu é percebida ao buscar conectar diferentes conceitos e efeitos entre sistemas sociais, estes percebidos como regimes próprios, com princípios, regras, objetivos próprios<sup>23</sup>. Por buscar conectar causas e efeitos é também a consolidação de uma fundamentação consequencialista<sup>24</sup>, eis que os setores de gestão voltados à água, à energia e aos alimentos, configuram-se de modo conexo entre si, de modo que apresentam consequências entre as atividades desenvolvidas em um setor no outro.

O consequencialismo no nexu é, precisamente, a consideração das consequências na tomada de decisão. A percepção da repercussão de um sistema no outro (como, por exemplo, do uso da água na indústria no uso da água para consumo) é a oportunidade de introduzir uma gestão integrada entre eles. O estudo e análise do nexu apresenta-se em um primeiro momento dessa percepção: compreendendo as consequências. Um segundo momento é institucional: coordenar institucionalmente as consequências em comum.

Por meio de tal abordagem, o nexu analisa as interações dinâmicas entre a água, a energia e os sistemas alimentares e, a partir da sistematização de tais interações, desenvolve estratégias de gestão adequadas ao desenvolvimento sustentável. De tal modo, os principais objetivos do nexu água-energia-alimento postulam metas relacionadas com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável para 2030 que incluem (1) o fim da fome, segurança alimentar, melhoria na nutrição, e promoção da agricultura sustentável (SDG2); (2) assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos (SDG6); e (3) garantir o acesso à energia acessível, confiável,

---

<sup>23</sup> LUHMANN, Niklas. **Sistemas sociais: Lineamientos para uma teoría general**. Barcelona: Anthropos. 1998, p. 09.

<sup>24</sup> LIMA, Gabriela Garcia Batista. O consequencialismo ambiental: entre o formalismo e a efetividade da proteção jurídica do meio ambiente. in: **Revista de Direitos Difusos**. Ano XII, Vol.57/58. jan/dez. 2012, p.115-130.

sustentável e moderna para todos (SDG7)<sup>25</sup>. Consoante as metas acima, o uso múltiplo dos recursos hídricos, quando por meio da abordagem analítica e integrada proposta pela aplicação donexo, pode se apresentar como instrumento para gestão voltado a atingir tais objetivos.

Propõe-se que tais objetivos possam ser atingidos por meio de tomadas de decisões voltadas a medidas que visem acelerar o acesso equitativo na gestão e uso dos recursos e a retomada da integração dos pilares básicos da sustentabilidade, da sociedade, da economia e do meio ambiente, a fim de que se atinja estabilidade e coesão socioambiental. Todas as melhorias, contudo, requerem vontade política, investimento significativo e capacidade institucional, razão pela qual o nexo é um “novo tipo de política ambiental paradigma”, o qual tem sido bem-sucedido na mudança do debate político de tomada de decisões<sup>26</sup>.

Em termos gerais, todos os estudos acima se concentram na promoção de segurança e considera o envolvimento de eixos diversos, são eles: a sociedade, orientando os comportamentos antrópicos; a economia, com crescimento econômico; e o meio ambiente, por meio da promoção de serviços ecossistêmicos<sup>27</sup>.

Como forma de trazer maior concretude as práticas analíticas na tomada de decisões de políticas públicas voltadas aos recursos hídricos, Hoff<sup>28</sup>, em sua exposição inicial sobre o nexo, propõe o aumento da produtividade dos recursos, aspecto em que o reconhecimento de perdas, ganhos<sup>29</sup> e riscos<sup>30</sup> presentes na análise das atividades intersetoriais apresentam-se de grande valia. Além disso, propõe, também, a utilização de resíduos como um recurso em sistemas multiuso; o maior uso de incentivos econômicos; a existência de coerência entre governos e políticas públicas e, por último, reafirma a necessidade de beneficiar ecossistemas produtivos.

### 3 O PAPEL E O LIMITE DO DIREITO NA ABORDAGEM DO NEXO

O papel do Direito tem direta relação com a atuação estatal, faz parte da gama de instrumentos que o Estado tem a sua disposição para a aplicação dessa metodologia. Na compreensão desse papel, há também os limites: o uso da metodologia do nexo é uma escolha política e não uma escolha de direito, e entra em cena, ou no fomento das pesquisas, ou como instrumento para aplicação de ações para lidar com os resultados das pesquisas proporcionadas pelo nexo.

O nexo, vale lembrar, visa a identificação de oportunidades, por meio da sistematização de dados, utilização de instrumentos jurídicos, mecanismos de gestão e

<sup>25</sup> RINGLER, C.; WILLENBOCKEL, D.; PEREZ, N. et al. Global linkages among energy, food and water: an economic assessment. In. **Journal of Environmental Studies and Sciences**. vol. 6. n.1. março. 2016, p.161.

<sup>26</sup> AL-SAIDI, M.; N.A. ELAGIB. Towards understanding the integrative approach of the water, energy and food nexus. in. **Science of the Total Environment**. 2017, p. 1137.

<sup>27</sup> BIZIKOVA, L.; ROY, D.; SWANSON, D. **The Water-energyfood Security Nexus: Towards a Practical Planning and Decision-support Framework for Landscape Investment and Risk Management**. Winnipeg, MB, Canadá: International Institute for Sustainable Development. 2013, p. 28.

<sup>28</sup> HOFF, H. **Understanding the Nexus. Background Paper for the Bonn 2011 Conference: The Water, Energy and Food Security Nexus**. Stockholm Environment Institute, Stockholm. 2011.

<sup>29</sup> WEF - World Economic Forum. **Global Risks 2011. An initiative of the risk response network. World Economic Forum**. 6th ed., 2011b. p. 60.

<sup>30</sup> LINDBERG, C.; LEFLAIVE, X. **The water-energy-food-nexus: The imperative of policy coherence for sustainable development**. Coherence for Development - Better Policies for Better Lives - Organization for Economic Co-operation and Development, n. 6. 2015, p.12.

abordagens políticas. A partir disso, viabiliza que os tomadores de decisão, sejam relacionados àqueles competentes por políticas públicas, líderes empresariais, investidores, organizações não governamentais e o público em geral, possam acoplar três preocupações de segurança global mutuamente dependentes no desenvolvimento e gestão de atividades ambientalmente impactantes, quais seja, o acesso e a disponibilidade de água, estratégias de energia sustentável e segurança alimentar.

Nesse contexto de medidas amplas, aplicáveis a diversos âmbitos, incumbe ao Direito identificar quais os instrumentos jurídicos possibilitam a incorporação da perspectiva de nexos, a partir do que dispõe o ordenamento em que se pretende aplicar a abordagem. O papel tradicional do Direito é a definição dos princípios, as regras, os instrumentos aplicáveis para a condução da ordem em sociedade. Nessa medida, a metodologia do nexos se incorpora a essas definições e agrega na eficácia para a gestão dos recursos naturais.

Ao se pensar no sistema jurídico brasileiro, por exemplo, tal abordagem pode apresentar ganhos ambientais ao ser incorporada em instrumentos públicos e privados de direito. Exemplificativamente, pode-se destacar alguns instrumentos públicos amparados pelos direitos que são utilizados na gestão dos recursos hídricos e representam oportunidade de implementação do nexos, como o instrumento de outorga e os critérios para a concessão do uso múltiplo da água; as considerações sobre o Plano de Bacia Hidrográfica; a estruturação de políticas públicas propriamente ditas, integrando os três setores, a exemplo do que inicialmente ventila a proposta do *RenovaBio*<sup>31</sup>; nos termos da Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC). Verifica-se que a nova abordagem não necessariamente carece de novos mecanismos de direito para sua aplicação, sendo estrategicamente mais viável a utilização de instrumentos e políticas já existentes que demonstram uma possibilidade de incorporar a perspectiva de nexos.

Por outro lado, a perspectiva de nexos também pode ser incorporada em instrumentos de direito privado, a exemplo dos contratos, amplamente utilizados nas demandas de água e energia e para a produção agrícola<sup>32</sup>. Importa lembrar que o contrato tem o dever de observar o interesse público<sup>33</sup> manifestado no cumprimento da função social que, para esses casos, pode ser compreendido na garantia da qualidade de vida constitucionalmente prevista no art. 225 da Carta Magna. O cumpri-

<sup>31</sup> O *RenovaBio* é uma política de Estado que objetiva traçar uma estratégia conjunta para **reconhecer o papel estratégico de todos os tipos de biocombustíveis na matriz energética brasileira**, tanto para a segurança energética quanto para mitigação de redução de emissões de gases causadores do efeito estufa. Diferentemente de medidas tradicionais, **o *RenovaBio* não propõe a criação de imposto** sobre carbono, subsídios, crédito presumido ou mandatos volumétricos de adição de biocombustíveis a combustíveis. Os principais objetivos do programa são: Fornecer uma importante contribuição para o cumprimento dos Compromissos Nacionalmente Determinados pelo Brasil no âmbito do Acordo de Paris; Promover a adequada expansão dos biocombustíveis na matriz energética, com ênfase na regularidade do abastecimento de combustíveis; e Assegurar previsibilidade para o mercado de combustíveis, induzindo ganhos de eficiência energética e de redução de emissões de gases causadores do efeito estufa na produção, comercialização e uso de biocombustíveis. Essa e outras informações sobre o programa em: BRASIL. *RenovaBio*. in. Ministério de Minas e Energia. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/web/guest/secretarias/petroleo-gas-natural-e-combustiveis-renovaveis/programas/renovabio/principal>>. Acesso em: 29 março 2018.

<sup>32</sup> Cita-se como exemplo os Contratos de Demanda de Distribuição de Água e de Demanda de Potência Elétrica usualmente utilizados para consumidores de grande porte, em especial o comércio e a indústria.

<sup>33</sup> MELO, Noemy Cabeleira De Araújo Monteiro de Castro. **Le contrat au service de l'intérêt général : enjeux transnationaux**. Tese em Direito. França: Universidade Panthéon-Assas. 2017.

mento das cláusulas contratuais deve, portanto, satisfazer a função socioambiental do contrato, sendo o nexu uma metodologia para tanto, ao passo que não apenas propõe o equacionamento de medidas capazes de garantir o regular desenvolvimento das atividades econômicas de modo não lesivo, como também a promoção da integração ambiental. Inserem-se, por meio dessa perspectiva, princípios ambientais a relações privadas civilistas.

De modo geral, é possível afirmar que o nexu compreende a metodologia integradora dos eixos água-alimentação-energia e é uma possibilidade de melhoria da eficácia jurídica ambiental<sup>34</sup> em busca do desenvolvimento sustentável, haja vista a utilização da abordagem sistêmica e consequencialista<sup>35</sup> como pressupostos na construção de procedimentos de gestão capazes de concretizar o Princípio da Integração<sup>36</sup>.

#### 4 PRESSUPOSTOS DA PROTEÇÃO JURÍDICA AMBIENTAL NO NEXO ÁGUA-ALIMENTO-ENERGIA

O estudo do nexu permite identificar que suas origens e motivações possuem raízes próximas a elementos da seara ambiental conhecidos e já explorados há algum tempo no âmbito internacional. Tais elementos podem ser classificados como pressupostos de ordem teórica, identificados no que os instrumentos e as pesquisas de direito já cristalizaram no âmbito internacional como essenciais ao equilíbrio ambiental, bem como de ordem científica, verificados na análise estudos e dados empíricos.

Para a compreensão de tais pressupostos, este capítulo destaca e analisa aqueles essenciais à compreensão do nexu. Primeiro, são abordados os pressupostos de ordem teórica: a gestão dos recursos hídricos (4.1); o modelo de Gestão Integrada dos Recursos Hídricos e o Princípio da Integração (4.2) e o Desenvolvimento Sustentável (4.3). Num segundo momento, explora-se aqueles de ordem científica que motivam a busca

<sup>34</sup> Eficácia jurídica não se confunde com eficiência. Para o presente estudo, a eficácia consiste na análise da existência de elementos normativos suficientes para cumprir com os objetivos para os quais ela foi criada. Já a eficiência relaciona-se com a medida normativa positiva de utilização dos recursos de meio para o alcance de tais objetivos a partir de aspectos organizacionais. Difere-se dos dois conceitos a análise de efetividade, que diz respeito ao benefício, à necessidade e a oportunidade oriundos do alcance dos objetivos e meios visados pelas medidas. Sobre eficácia jurídica: MALJEAN-DUBOIS, Sandrine. La mise en œuvre du droit international de l'environnement. *Analyses n° 03/2003: Gouvernance Mondiale*. França; Institut du développement durable et des relations internationales – IDDRI. 2003, p. 23; BARROSO, Luís Roberto. *Interpretação e Aplicação da Constituição: fundamentos de uma dogmática constitucional transformadora*. 5. ed. Saraiva, 2003, p. 247; VARELLA, Marcelo Dias. A efetividade do direito internacional ambiental: análise comparativa entre as convenções da CITES, CDB, Quioto e Basileia no Brasil. in: BARROS-PLATIAU, Ana Flávia; VARELLA, Marcelo Dias (orgs.). *A efetividade do direito internacional ambiental*. Brasília: UNICEUB, UNITAR e UnB. Sobre eficiência jurídica: 2009, p. 34-35. CHIAVENATO, Idalberto. *Recursos humanos na Empresa: pessoas, organizações e sistemas*. 3. ed. São Paulo: Atlas. 1994, p. 67-76. Sobre efetividade: TORRES, Marcelo Douglas de Figueiredo. *Estado, democracia e administração pública no Brasil*. Rio de Janeiro: FGV, 2004.

<sup>35</sup> LIMA, Gabriela Garcia Batista. O consequencialismo ambiental: entre o formalismo e a efetividade da proteção jurídica do meio ambiente. in: *Revista de Direitos Difusos*. Ano XII, Vol.57/58. jan/dez. 2012, p.115-130.

<sup>36</sup> VINUALES, Jorge E. et. al. *The Rio Declaration on Environment and Development: A Commentary*. Oxford: Oxford University Press. 2015, p.157-179; DERNBACH, John. Achieving Sustainable Development: The Centrality and Multiple Facets of Integrated Decision-making. In: *10 Ind J Global Legal Stud*. 2003, p. 247-248; SANDS, Philippe. International Law in the Field of Sustainable Development: Emerging Legal Principles. In: *Winfried Lang, ed, Sustainable Development and International Law*. London: Graham & Trotman. 1995, p. 53-61; MEDINA, Rachel; TARLOCK, A. Dan. Addressing climate change at the state and local level: using land use controls to reduce automobile emissions. in: *Sustainability*. n.2. 2010; ASHFORD, Nicholas; HALL, Ralph. The importance of regulation-induced innovation for sustainable development. in: *Sustainability*. n.3. 2011; e DERNBACH, John, MINTZ, Joel. Environmental Laws and Sustainability: An Introduction. in: *Sustainability*. n.3. 2011.

por novos métodos de gestão, como a Escassez dos Recursos Hídricos e as Mudanças Climáticas (4.4).

#### 4.1 A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

O manejo dos recursos hídricos por uma lógica ambientalmente adequada pode ser entendido como a chave inicial para a compreensão da abordagem de nexos. Os recursos hídricos são limitados e os seus usos são interdependentes entre si, os quais apresentam influências no clima. Não obstante, o uso múltiplo do recurso e os diferentes processos de tomada de decisão para o planejamento desses usos, apresentam interesses diversos, manifestados por atores públicos e privados, que, por vezes, são desconexos, ou ainda antagônicos, tendo-se em consideração a setorização que orienta as atividades da Administração Pública<sup>37</sup>.

De tal modo, compreender a gestão de água é um dos pressupostos para a entender as motivações e os objetivos do nexo. No contexto de recursos hídricos, o enfoque substancial pode ser compreendido, sinteticamente, como uma gestão que alcance seguridade hídrica, compreendida na adequada equação entre a disponibilidade do recurso e a demanda existente para o mesmo, de modo a garantir o abastecimento atual e futuro em padrões de qualidade e quantidade.

Considerando-se essa abordagem substancial, a gestão também envolve o processo de tomada de decisão quanto às diretrizes determinantes para consecução do resultado final de interesse. Inserindo-se num contexto de gestão pública dos recursos hídricos, tem-se que a esta ocorre em função do interesse público definido por lei e a atuação dos atores responsáveis para a execução dos atos de gestão ocorre a partir das competências e atribuições legalmente determinadas, em expressão do princípio da legalidade.

No que diz respeito aos recursos hídricos no Brasil, por exemplo, a Política Nacional de Recursos Hídricos Brasileiros (PNRH) prevê a bacia hidrográfica como sendo a unidade territorial de planejamento e gestão por atuação daqueles que integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH. De tal modo, a gestão dos recursos hídricos no Brasil opera-se por uma lógica de gestão compartilhada dentro das atribuições conferidas aos entes competentes de acordo com as disposições da PNRH.

A gestão compartilhada<sup>38</sup> dos recursos naturais, contudo, apresenta alguns desafios motivados pelos interesses e prioridades de cada ator envolvido<sup>39</sup>. Quando a ges-

<sup>37</sup> A exegese dos princípios da administração revela a face operacional de postulados setoriais, tal como o princípio da especialidade, derivado dos princípios da legalidade e da indisponibilidade do interesse público que conduz à descentralização administrativa. A abordagem especializada é elemento que percorre toda a teoria organizacional da administração pública e, desse modo, também delimita a estrutura jurídica da gestão dos recursos naturais, como a água, o que pode, no entanto, ser prejudicial quando a eficácia jurídica setorial é insuficiente ao cumprimento de um objetivo de gestão que exige uma abordagem sistêmica e integrada. Sobre o exercício da Administração Pública e a orientação setorial: CARVALHO FILHO, José dos Santos. **Manual de Direito Administrativo**. 24 ed. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 2010, p. 20; PIETRO, Maria Sylvia Zanella Di. **Direito Administrativo**. 28 ed. São Paulo: Atlas, 2015; CASTRO JUNIOR, Osvaldo Agripino de (Coord.). **Direito, regulação e logística**. Belo Horizonte: Fórum, 2013 e ARANHA, Márcio Iório. **Manual de Direito Regulatório: Fundamentos de Direito Regulatório**. 3 ed. Laccademia Publishing. 2015.

<sup>38</sup> LEUZINGER, Márcia Dieguez. A gestão compartilhada de áreas protegidas como instrumento de compatibilização de direitos. **Revista de informação legislativa**. n 211. jul-set. 2016, p. 253-272.

tão de atividades voltadas a recursos naturais é fracionada e dividida entre diversas entidades, uma orientação mais completa sobre o problema torna-se difícil de alcançar. O recurso, ao invés de ser tratado de modo integrado e conexo é dividido em função das atribuições e competências organizacionais dos setores públicos ou das organizações sociais, as quais apresentam disparidade inquestionável com o mundo natural.

Em oposição a esta lógica fragmentada de gestão é que se apresenta a relevância de se enfrentar o desafio de implementação de um procedimento como o nexu WEF, que visa a integração<sup>40</sup>. Tal análise conduz à necessidade de explorar outros dois pressupostos para a compreensão da abordagem, a Gestão Integrada dos Recursos Hídricos e o Princípio da Integração Ambiental do Direito Internacional.

#### 4.2 O MODELO DE GESTÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS E O PRINCÍPIO DA INTEGRAÇÃO

A Gestão Integrada dos Recursos Hídricos (GIRH) é um objetivo de gestão, cuja origem remota da década de 90, que visa a um processo capaz de promover o desenvolvimento e a gestão coordenados de água, terra e recursos relacionados, a fim de maximizar o bem-estar econômico e social de maneira equitativa, sem comprometer a sustentabilidade de ecossistemas vitais e do meio ambiente. Este modelo de gestão entende que a água deve ser vista por uma perspectiva holística, tanto em seu estado natural quanto no equilíbrio das demandas concorrentes - agrícola, industrial e ambiental. A gestão dos recursos hídricos e serviços precisam refletir a interação entre essas diferentes demandas, sendo coordenadas dentro dos setores e entre os setores<sup>41</sup>.

O modelo de gestão destina-se à integração vertical, dentro da organização administrativa, e horizontal, na aplicação concreta dos planejamentos dos setores. Desse modo, a GIRH pode ser vista como um modelo que visa promover boa governança da água<sup>42</sup> e assegurar que o desenvolvimento ocorra de modo equilibrado entre os pilares sociais, econômicos e de sustentabilidade ambiental. Tal aspecto da GIRH apresenta íntima relação com o que propõe o Princípio da Integração Ambiental do Direito Internacional.

Em apertada síntese, o princípio refere-se ao objetivo de que o planejamento econômico, ambiental e social deve ser integrado na tomada de decisões públicas<sup>43</sup>. O

---

<sup>39</sup> BORRINI-FEYERABEND, Grazia. et al. **Sharing Power: learning-by-doing in comanagement resources throughout the world**. Cenesta, Tehran: IIED/IUCN, 2004.

<sup>40</sup> A gestão integrada para este estudo não é entendida como um fim da Administração Pública, mas um meio para se alcançar objetivos elementares para que se atinja sustentabilidade, tal como a eficiência na gestão e a equidade no uso múltiplo do recurso.

<sup>41</sup> Global Water Partnership. **Integrated water resources management**. in. **Technical Advisory Committee (TAC) background paper no. 4**. Stockholm:Global Water Partnership. 2000; World Water Council. **Making water everybody's business**. Londres:Earthscan.2000, p. 108.

<sup>42</sup> A governança da água abrange os processos e instituições políticos, econômicos e sociais pelos quais os governos, a sociedade civil e o setor privado tomam decisões sobre a melhor forma de usar, desenvolver e gerenciar os recursos hídricos. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNDU. **Governança da água para redução da pobreza. Questões-chave e a resposta do PNUD aos objetivos de desenvolvimento do milênio**. Nova York:Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. 2004.

<sup>43</sup> A integração ganhou notoriedade no âmbito internacional ao ser positivada no Princípio nº 4 da Declaração de Princípios e no capítulo 8º da Agenda 21, documentos firmados durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - RIO 92, muito embora possa ser verificado nos Princípios 13 e 14 da Declaração de Estocolmo sobre o Ambiente Humano de 1972.

princípio da integração ressalta, desse modo, a necessária transversalidade na definição e aplicação dos planos, programas e políticas públicas setoriais que possam afetar o meio ambiente com o objetivo de se atingir o desenvolvimento de modo sustentável. O caráter normativo do princípio aplicado à matéria ambiental também reside na disposição de que a elaboração de instrumentos e procedimentos de gestão dos recursos naturais deve propiciar a interconexão entre o componente ambiental com o desenvolvimento, bem assim entre os elementos de interconexão existente entre ambos os pilares<sup>44</sup>.

Pode-se afirmar que o princípio desempenha um papel mais específico do âmbito político-administrativo ao propor uma obrigação processual e substantiva segundo a qual o componente ambiental deve ser levado em consideração na tomada de decisão das políticas de desenvolvimento a fim de que se atinja o desenvolvimento sustentável.

#### 4.3 O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Em tal ponto, é possível notar que os pressupostos teóricos analisados possuem como vertente orientadora o Desenvolvimento Sustentável, outro pressuposto para a compreensão do nexu. Tal consideração deve-se ao fato de que as preocupações ambientais das últimas décadas apresentam-se indissolúvelmente ligada às questões ambientais fortemente ameaçadas no contexto de “supercapitalismo” global<sup>45</sup>. Não obstante, a busca por equilíbrio ambiental também é uma proposta da abordagem de nexu, ao buscar que o equacionamento das atividades que se voltam aos recursos naturais possibilitem, a partir da integração, o desempenho de atividades econômicas levando-se em consideração o imperativo ambiental.

Tal tendência demonstra a preocupação em garantir um futuro mais saudável para as próximas gerações, em compatibilidade com o Relatório de Brundtland da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas de 1987.

O aporte fornecido por tais pressupostos teóricos e a orientação para a qual se volta a abordagem de nexu propõem equidade global ao atender às necessidades humanas das gerações presentes e futuras, visando à conservação ambiental e a redistribuição dos recursos. A abordagem de nexu busca repensar a postura da comunidade internacional quanto às atividades ambientalmente impactantes nos setores hídrico, alimentício e energético, conectando-se, de tal modo, ao marco inicial do desenvolvimento sustentável.

<sup>44</sup> VIÑUALES, Jorge E. et. al. **The Rio Declaration on Environment and Development: A Commentary**. Oxford: Oxford University Press. 2015, p.157-179; DERNBACH, John. Achieving Sustainable Development: The Centrality and Multiple Facets of Integrated Decision-making. In. **10 Ind J Global Legal Stud**. 2003, p. 247-248; SANDS, Philippe. International Law in the Field of Sustainable Development: Emerging Legal Principles. In. **Winfried Lang, ed, Sustainable Development and International Law**. London: Graham & Trotman. 1995, p. 53-61.

<sup>45</sup> REICH, Robert. Bernard. **Supercapitalismo: como o capitalismo tem transformado os negócios, a democracia e o cotidiano**. Tradução Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008, p.5.

#### 4.4 A ESCASSEZ HÍDRICA E OS EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

As considerações acerca da proteção ambiental e do desenvolvimento de atividades nos três setores de foco do nexa trazem à cena alguns pressupostos de natureza científica que evidenciam o contexto de crise ambiental atual e motivam a busca por novas soluções, como a escassez hídrica e os efeitos das mudanças climáticas.

A escassez dos recursos hídricos possui causas relacionadas às mudanças climáticas e à falta de planejamento para o equacionamento entre a disponibilidade e a demanda do recurso. No ano de 2017, 872 cidades brasileiras enfrentaram crises hídricas reconhecidas pela União, em razão do longo período de estiagem. Entre 2013 e 2016, 48 milhões de brasileiros foram afetados por períodos duradouros de secas ou por estiagens passageiras<sup>46</sup>.

Os conflitos hídricos brasileiros<sup>47</sup>, em sua grande maioria, relacionam-se a restrições de acesso à água. Tal restrição pode ocorrer devido à baixa disponibilidade do recurso, quanto por questões relacionadas ao excesso da demanda e ingerências.

De 2010 a 2050, estima-se um crescimento de 2 bilhões na população mundial<sup>48</sup>, com o conseqüente aumento da demanda mundial por água, energia e alimentos em 55%, 80% e 60%, respectivamente<sup>49</sup>. O descompasso existente as estimativas de crescimento populacional e da necessidade de utilização dos recursos hídricos deve-se ao crescimento econômico e de consumo, o qual exige a utilização de recursos energéticos, minerais, processos de industrialização e manutenção das atividades agrícolas e pecuárias. Tais fatores elevam os três eixos de concentração do nexa ao centro das preocupações mundiais de gestão dos recursos hídricos.

As Nações Unidas já reconhecem que a escassez hídrica mundial tem raízes em questões de poder, desigualdade social e pobreza, e não na disponibilidade do recurso per si<sup>50</sup>. Tal aspecto ressalta o fato de que o gerenciamento dos recursos hídricos está intimamente relacionado a escolhas políticas e ao processo de tomada de decisão para definição e escolhas de políticas e planejamento público. O Brasil, apesar da abundância em recursos hídricos, ainda não apresenta uma gestão de recursos de modo sustentável, evidente as crises hídricas que assolam o sudeste e recentemente o centro-oeste brasileiro, tais como ocorrido na Cantareira, em São Paulo, em Brasília, Distrito Federal, bem assim os recorrentes casos no nordeste do país.

<sup>46</sup> Agência Nacional de Águas - ANA (Brasil). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2017: relatório pleno**. Brasília: ANA, 2017.

<sup>47</sup> A noção de conflito para este estudo pode ser amparada pela produção de Paul Little, ao entender que os conflitos de fundo ambiental, dentre outros fatores, comportam dimensões políticas, sociais e jurídicas de modo inter-relacionado, ao se considerar o potencial de tensões existentes entre os interesses relacionados à distribuição, à apropriação, ao beneficiamento e à utilização do recurso natural. LITTLE, Paul E. . Os conflitos socioambientais: um campo de estudo e de ação política. in: BURS-ZTYN, Marcel. (Org.). **A difícil sustentabilidade: política energética e conflitos ambientais**. 2 ed. Rio de Janeiro: Garamond Universitária. 2001, p. 107-122.

<sup>48</sup> RINGLER, C.; WILLENBOCKEL, D.; PEREZ, N. et al. Global linkages among energy, food and water: an economic assessment. In. **Journal of Environmental Studies and Sciences**. vol. 6. n.1. março. 2016, p.161.

<sup>49</sup> LEFLAIVE, X. et al. Water. In: **OECD. OECD Environmental Outlook to 2050: The Consequences of Inaction**. Paris: OECD Publishing, 2012 e IRENA - International Renewable Energy Agency. **Renewable energy in the water, energy and food nexus**. IRENA, 2015.

<sup>50</sup> United Nations Development Programme - UNDP. **Human Development Report 2006. Beyond Scarcity: Power, Poverty and the Global Water Crisis**. Nova Iorque: UNDP, 2006.

Como consequências da mudança climática sobre as atividades agrícolas, hídricas e energéticas, pode-se exemplificar o aumento dos períodos de seca, inundações, tempestade, o derretimento do gelo e o consequente aumento do nível do mar<sup>51</sup>, problemas comuns que envolvem a gestão dos recursos hídricos e conduzem a perdas significativas em termos ambientais, econômicos e sociais.

Diante desse panorama é que a abordagem de *nexo* atua como uma nova perspectiva para trazer concretude ao princípio da integração, ao passo que o modelo de ação é informado por interconexões entre diferentes setores que apresentam recursos naturais comuns e, por isso, necessitam de um gerenciamento integrado. As políticas de água, energia e alimentos são cada vez mais interdependentes e os impactos e a escassez do recurso em um setor afeta aos demais, sendo vital entender tais interdependências para atingir objetivos econômicos, ambientais e sociais de longo prazo<sup>52</sup>.

Os pressupostos de ordem científica ressaltam a necessidade do aprimoramento da integração intersetorial por meio de planejamento para o uso da água. Mecanismos, modelos e instrumentos que propiciam a implementação dessa perspectiva, assim como se propõe o *nexo*, são uma oportunidade de adaptação e mitigação dos efeitos causados pelas mudanças no clima. A disponibilidade de água nas bacias hidrográficas depende diretamente das condições do clima, eis que afetam os ciclos hidrológicos, resultando em perdas econômicas, em insegurança energética, alimentar, além de distúrbios na saúde humana<sup>53</sup>. Frente a este cenário desafiador e urgente é que se apresenta oportuno compreender a proposta do *nexo* água-alimento-energia a fim de que se contribua na sistematização da abordagem para a gestão dos recursos hídricos.

## 5. O QUE A ABORDAGEM DE NEXO PROPÕE COMO NOVO?

Não raro, o *nexo* é apontado como algo já existente no direito e até mesmo nos modelos de gestão. Tal afirmativa pode estar correta até certo ponto, devido ao conhecimento de que algumas abordagens anteriores ao *nexo* têm sido utilizadas para explorar interligações setoriais<sup>54</sup>.

Um primeiro ponto característico do *nexo* é que as modelagens anteriormente propostas são amplamente limitadas a setores individuais e, portanto, não são adequadas para desvincular essas complexas interligações para além do âmbito de uma só esfera. Na gestão dos recursos hídricos, por exemplo, ao se considerar a fragmentação especial e administrativa que estrutura o sistema nacional de gerenciamento, tem-se a necessidade de promover integração não apenas nas atividades federais ou nos instrumentos e políticas determinados por esse âmbito, mas também por todos aqueles outros sob os quais as atividades se desenvolvem e, do mesmo modo, apresentam algum grau de competência, tendo em vista a dupla donimialidade que rege o sistema brasileiro.

<sup>51</sup> BATES, B.C., et al. **Climate change and water**. Technical paper of the intergovernmental panel on climate change. Geneva:IPCC Secretariat. 2008.

<sup>52</sup> BELLFIELD, Helen. **Water, Energy and Food Security Nexus in Latin America and the Caribbean: Trade-offs, Strategic Priorities and Entry Points**. Global Canopy Programme. 2015.

<sup>53</sup> TUNDISI, José Calizia (Coord.). **Recursos hídricos no Brasil: problemas, desafios e estratégias para o futuro**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2014, p.47.

<sup>54</sup> LIU, J. et. al. Challenges in operationalizing the water–energy–food nexus. in. **Hydrological Sciences Journal**. vol. 62, ed. 11. 2017.

Além disso, a abordagem de nexos desempenha um importante papel em questões de governança dos recursos naturais. As abordagens tradicionais raramente abordam questões decorrentes das interfaces entre as dimensões, ao passo que o processo de tomada de decisão orientado pelo nexos propõe afetar fundamentalmente as opções disponíveis em outras dimensões. Isso por que, o nexos objetiva a sistematização das considerações analíticas dos três eixos, abrangendo a consideração de sinergias e *trade-offs* entre os setores de água, energia e alimentos, como elementos necessários para evidenciar a potencialidade que as medidas empregadas de modo integrado entre essas dimensões apresentam para o crescimento econômico, a redução da pobreza, a conservação da biodiversidade, o desenvolvimento sustentável e, ainda, visam mitigar e adaptar os cenários nacionais ao contexto de mudança climática buscando atingir segurança global<sup>55</sup>.

Em comparação com a proposta Gestão Integrada dos Recursos Naturais, o nexos se destaca por seu caráter sistêmico. A GIRH é mais bem empregada para integração vertical, dentro de um setor específico da administração pública, do que horizontal ao considerar a necessidade interação entre os três setores em concreto. O modelo não é muito eficiente em promover o debate da integração para fora do eixo água, entendendo, portanto, os elos horizontais que a prática revela como algum tipo de externalidade<sup>56</sup>.

A atenção para a abordagem de nexos justifica-se a partir do seu caráter multicêntrico. A perspectiva propõe uma análise não apenas integrada, mas em igualdade de considerações entre as prioridades e objetivos estabelecidos por cada setor. O nexos visa promover o adequado equacionamento no que diz respeito ao uso de recursos elementares para as atividades desenvolvidas nos três setores e conduz o processo de tomada de decisões a partir de dados empíricos, de caráter analítico, aspecto em que se inserem as contribuições das demais áreas da ciência.

Além disso, a atenção prestada atualmente ao nexos ajuda a gerar o impulso necessário e a vontade política de ação<sup>57</sup>, carente nas abordagens anteriores que mais se assemelham a meras intenções.

É bem verdade que o nexos encontra seus pressupostos teóricos e científicos em elementos já conhecidos, mas o nexos água-alimento-energia agrega valor às proposições ambientais ao enfatizar as interligações críticas entre setores que se apresentam em uma relação íntima de causa e efeitos em suas atividades, sendo, os três, essenciais ao mínimo existencial e propõe uma nova abordagem com viés mais prático em torno desse contexto.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem de nexos ressalta a necessidade de mudança da perspectiva setorial para que se considerem fatores múltiplos e comuns na gestão dos recursos naturais. O

---

<sup>55</sup> LIU, J. et. al. Challenges in operationalizing the water–energy–food nexus. in. **Hydrological Sciences Journal**. vol. 62, ed. 11. 2017.

<sup>56</sup> VARIS, Olli. et. al. Integrated water resources management: horizontal and vertical explorations and the ‘water in all policies’ approach. in. **International Journal of Water Resources Development**. vol. 30, n.3. 2014.

<sup>57</sup> LIU, J. et. al. Challenges in operationalizing the water–energy–food nexus. in. **Hydrological Sciences Journal**. vol. 62, ed. 11. 2017.

uso dessa metodologia pelo Direito pretende agregar uma possibilidade de integração de setores essenciais na formação de política pública que lhe serão aplicadas. É, pois, uma oportunidade para a condução à gestão integrada e sustentável dos recursos naturais, promovendo o acesso adequado aos alimentos, ao uso múltiplo da água e da energia.

Para explicar melhor, a multidisciplinaridade que caracteriza a aplicação do nexo é uma forma integradora de gestão que pretende superar a atual perspectiva fragmentada da gestão desses recursos e tem o intuito geral de identificar e interpretar pontos desafiadores nas interconexões presentes no manejo das atividades desenvolvidas nos setores hídrico, alimentício e energético. A partir da aplicação de instrumentos próprio dessas diferentes áreas se identifica elementos de conexão que podem ser utilizados para a criação de políticas públicas, já que podem propiciar bases para a definição de metas, ações, programas, entre outros. Nesse contexto, é também desafiador compreender o papel do Direito, vez que é apenas entre uma das disciplinas exigidas na compreensão e aplicação do nexo.

Diante desse panorama, o nexo pode ser compreendido como uma metodologia multidisciplinar que propõe a integração dos eixos água-alimentação-energia para a gestão das atividades ambientalmente impactantes desenvolvidas nesses eixos. A partir de sua abordagem sistêmica e consequencialista, o nexo é uma possibilidade de melhoria da eficácia jurídica ambiental ao propor mecanismos e instrumentos que possibilitam a operacionalização do Princípio da Integração Ambiental.

O estudo do nexo revela a identidade da nova abordagem proposta por Hoff, em 2011, com pressupostos há muito familiares ao direito ambiental internacional. Dentre os elementos que podem ser classificados como pressupostos de ordem teórica, deve-se destacar a correlação do nexo com a gestão dos recursos hídricos; o modelo de Gestão Integrada dos Recursos Hídricos e o Princípio da Integração e o Desenvolvimento Sustentável. De modo geral, todos os pressupostos ressaltados apresentam em comum a característica de alto conteúdo teórico e vagos, sem determinações precisas, enquanto o nexo propõe uma abordagem mais prática, voltando-se para a consecução dos fins ambientais de seus pressupostos por meio de uma implementação de ordem vertical, administrativa, e horizontal, em concreto.

Também podem ser identificados alguns pressupostos de ordem científica, verificados na análise estudos e dados empíricos que ressaltam a urgência do equacionamento de medidas concretas para a garantir o equilíbrio ambiental. Tais pressupostos podem ser entendidos como aqueles que motivam a busca por novos métodos de gestão e dão origem a novas propostas como o nexo, dentre os quais se destaca a Escassez dos Recursos Hídricos e os efeitos das Mudanças Climáticas.

Muito embora seja apontado como algo já existente nos modelos de gestão e no Direito, o nexo apresenta características peculiares que ressaltam sua importância e seu caráter inovador. Ainda que se possa dizer que o nexo volta-se para uma problema já conhecido por meio de uma abordagem que explora interligações setoriais, torna-se oportuno perceber que o nexo propõe a compreensão e sistematização de tais interligações para além do âmbito de uma só esfera. Além disso, a abordagem de nexo desempenha um importante papel em questões de governança dos recursos naturais,

ao passo que o processo de tomada de decisão orientado pelo nexos propõe afetar fundamentalmente as opções disponíveis em outras dimensões.

A atenção para a abordagem de nexos justifica-se a partir do seu caráter multi-cêntrico. A perspectiva propõe uma análise não apenas integrada, mas em igualdade de considerações entre as prioridades e objetivos estabelecidos por cada setor. O nexos visa promover o adequado equacionamento no que diz respeito ao uso de recursos elementares para as atividades desenvolvidas nos três setores e conduz o processo de tomada de decisões a partir de dados empíricos, de caráter analítico, aspecto em que se insere as contribuições das demais áreas da ciência.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA (Brasil). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2017: relatório pleno**. Brasília: ANA, 2017.

AL-SAIDI, M.; N.A. ELAGIB. Towards understanding the integrative approach of the water, energy and food nexos. in. **Science of the Total Environment**. 2017.

ARANHA, Márcio Iório. **Interpretação Constitucional e as garantias institucionais dos Direitos Fundamentais**. 2014.

ARANHA, Márcio Iório. **Manual de Direito Regulatório: Fundamentos de Direito Regulatório**. 3 ed. Laccademia Publishing. 2015.

ARANHA, Márcio Iório. **Manual de Direito Regulatório**. 4 ed. 2018.

ASHFORD, Nicholas; HALL, Ralph. The importance of regulation-induced innovation for sustainable development. in. **Sustainability**. n.3. 2011;

BARROSO, Luís Roberto. **Interpretação e Aplicação da Constituição: fundamentos de uma dogmática constitucional transformadora**. 5. ed. Saraiva, 2003,

BATES, B.C., et al. **Climate change and water. Technical paper of the intergovernmental panel on climate change**. Geneva: IPCC Secretariat. 2008.

BELLFIELD, Helen. **Water, Energy and Food Security Nexos in Latin America and the Caribbean: Trade-offs, Strategic Priorities and Entry Points**. Global Canopy Programme. 2015.

BIZIKOVA, L.; ROY, D.; SWANSON, D. **The Water-energyfood Security Nexos: Towards a Practical Planning and Decision-support Framework for Landscape Investment and Risk Management**. Winnipeg, MB, Canadá: International Institute for Sustainable Development. 2013.

BORRINI-FEYERABEND, Grazia. et al. **Sharing Power: learning-by-doing in comanagement resources throughout the world**. Cenesta, Tehran: IIED/IUCN, 2004.

BRASIL. RenovaBio. in. Ministério de Minas e Energia. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/web/guest/secretarias/petroleo-gas-natural-e-combustiveis-renovaveis/programas/renovabio/principal>>. Acesso em: 29 março 2018.

BUCCI, M.P.D. Buscando um conceito de políticas públicas para a concretização dos direitos humanos. in. **Cadernos Pólis 2 Direitos Humanos e Políticas Públicas**. São Paulo: Instituto Pólis. v. 2. 2001

CARVALHO FILHO, José dos Santos. **Manual de Direito Administrativo**. 24 ed. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 2010.

- CARVALHO, Délton Winter de. Dano ambiental futuro: da assimilação dos riscos ecológicos à formação de vínculos obrigacionais intergeracionais. in: ELISABETE Gabriela Castellano. et. al. (orgs.). **Direito Ambiental**. 1ed. Brasília: Embrapa. vol. 1. 2014,
- CARVALHO, Délton Winter de. O Papel do Direito e os Instrumentos de Governança Ambiental para Prevenção dos Desastres. **Revista de Direito Ambiental**, vol. 75. 2014.
- CASTRO JÚNIOR, Osvaldo Agripino de (Coord.). **Direito, regulação e logística**. Belo Horizonte: Fórum, 2013
- CHIAVENATO, Idalberto. **Recursos humanos na Empresa: pessoas, organizações e sistemas**. 3. ed. São Paulo: Atlas. 1994,
- COUTINHO, Diogo. **Direito, Desigualdade e Desenvolvimento**. Saraiva, 2012.
- DERNBACH, John. Achieving Sustainable Development: The Centrality and Multiple Facets of Integrated Decision-making. In. **10 Ind J Global Legal Stud**. 2003.
- DERNBACH, John, MINTZ, Joel. Environmental Laws and Sustainability: An Introduction. in. **Sustainability**. n.3. 2011.
- ENDO, Aiko. et. al. A review of the current state of research on the water, energy, and food nexus. in. **Journal of Hydrology: Regional Studies**. vol. 11. jun. 2017
- FREY, Klaus. Políticas públicas: um debate conceitual e reflexões referentes à prática da análise de políticas públicas no Brasil. in. **Planejamento e Políticas Públicas**. n 21. Jun 2000.
- FRUMHOFF, Peter C. et.al. Vulnerabilities and opportunities at the nexus of electricity, water and climate. in. **Environmental Research Letters**. vol. 10, n.8. ago. 2015.
- GLOBAL WATER PARTNERSHIP. Integrated water resources management. in. **Technical Advisory Committee (TAC) background paper no. 4**. Stockholm: Global Water Partnership. 2000;
- GREY, David; SADOFF, Claudia. Sink or Swim? Water security for growth and development. **Water Policy**. vol. 9. n. 6. 2007;
- HOFF, H. **Understanding the Nexus. Background Paper for the Bonn 2011 Conference: The Water, Energy and Food Security Nexus**. Stockholm Environment Institute, Stockholm. 2011.
- INTERGOVERNAMENTAL PANEL OF CLIMATE CHANGE - IPCC, **Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Summary for Policy Makers**. Fev, 2007
- KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. Tradução Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira; revisão: Alice Kyoko Miyashiro. São Paulo: Editora Perspectiva S. A, 1975
- LEESE, Matthias; MEISCH, Simon. Securitising sustainability? Questioning the 'water, energy and food-security nexus'. in. **Water Alternatives**. vol. 8. n.1. 2015.
- LEFLAIVE, X. et al. Water. In: **OECD. OECD Environmental Outlook to 2050: The Consequences of Inaction**. Paris: OECD Publishing, 2012.
- IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Genebra: IPCC, 2007.
- IRENA - International Renewable Energy Agency. **Renewable energy in the water, energy and food nexus**. IRENA, 2015.

LEUZINGER, Márcia Dieguez. A gestão compartilhada de áreas protegidas como instrumento de compatibilização de direitos. **Revista de informação legislativa**. n 211. jul-set. 2016, p. 253-272.

LIMA, Gabriela Garcia Batista. O consequencialismo ambiental: entre o formalismo e a efetividade da proteção jurídica do meio ambiente. in. **Revista de Direitos Difusos**. Ano XII, Vol.57/58. jan/dez. 2012.

LINDBERG, C.; LEFLAIVE, X. **The water-energy-food-nexus: The imperative of policy coherence for sustainable development**. Coherence for Development - Better Policies for Better Lives - Organization for Economic Co-operation and Development, n. 6. 2015, p.12.

LITTLE, Paul E. . Os conflitos socioambientais: um campo de estudo e de ação política. in: BURSZTYN, Marcel. (Org.). **A difícil sustentabilidade: política energética e conflitos ambientais**. 2 ed. Rio de Janeiro: Garamond Universitária. 2001,

LIU, J. et. al. Challenges in operationalizing the water–energy–food nexus. in. **Hydrological Sciences Journal**. vol. 62, ed. 11. 2017.

LUHMANN, Niklas. **Sistemas sociais: Lineamientos para uma teoría general**. Barcelona: Anthropos. 1998, p. 09.

MALJEAN-DUBOIS, Sandrine. La mise en œuvre du droit international de l'environnement. **Analyses n° 03/2003: Gouvernance Mondiale**. França; Institut du développement durable et des relations internationales – IDDRI. 2003,

MEDINA, Rachel; TARLOCK, A. Dan. Addressing climate change at the state and local level: using land use controls to reduce automobile emissions. in. **Sustainability**. n.2. 2010;

MELO, Noemy Cabeleira De Araújo Monteiro de Castro. **Le contrat au service de l'intérêt général : enjeux transnationaux**. Tese em Direito. França: Universidade Panthéon-Assas. 2017.

MERCURE, Jean-François. et. al. System Complexity and Policy Integration Challenges: the Brazilian Energy-Water-Food Nexus. in. **C-EENRG Working Papers**. University of Cambridge: Cambridge Centre for Environment, Energy and Natural Resource Governance. nov. 2017, p.7.

MOISDON, Jean-Claude. Comment apprend-on par les outils de gestion?. In: LORINO, Philippe; TEULIER, Régine. **Entre connaissance et organisation : l'activité collective**. La Découverte Recherches. 2005,

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico . Water Security for Better Lives. **OECD Studies on Water**. OECD Publishing. 2013.

PIETRO, Maria Sylvia Zanella Di. **Direito Administrativo**. 28 ed. São Paulo: Atlas, 2015;

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNDU. **Governança da água para redução da pobreza**.

**Questões-chave e a resposta do PNUD aos objetivos de desenvolvimento do milênio**. Nova York: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. 2004.

REICH, Robert. Bernard. **Supercapitalismo: como o capitalismo tem transformado os negócios, a democracia e o cotidiano**. Tradução Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008, p.5.

RINGLER, C.; WILLENBOCKEL, D.; PEREZ, N. et al. Global linkages among energy, food and water: an economic assessment. In. **Journal of Environmental Studies and Sciences**. vol. 6. n.1. março. 2016, p.161.

- SANDS, Philippe. International Law in the Field of Sustainable Development: Emerging Legal Principles. In. **Winfried Lang, ed, Sustainable Development and International Law**. London: Graham & Trotman. 1995.
- SANTIN, Janaina Rigo; CORTE; Thaís Dalla. Planejamento urbano e princípio da prevenção na gestão dos recursos hídricos. in. **Revista Nomos**. vol. 31. n. 1. jan-jun. 2011.
- SCHOLZ, M.; YANG, Q. Guidance on variables characterising water bodies including sustainable flood retention basins. in. **Landscape and urban planning**. v. 98, n. 3. 2010.
- SECCHI, Leonardo. Políticas Públicas. **Conceitos, Esquemas de Análise, Casos Práticos**. São Paulo: CENGAGE, 2012, p.34.
- SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. **Gestão Ambiental, instrumentos, esferas de ação e educação ambiental**. São Paulo, Editora Atlas. 2007, p. 45.
- TORRES, Marcelo Douglas de Figueiredo. **Estado, democracia e administração pública no Brasil**. Rio de Janeiro: FGV, 2004.
- TUNDISI, José Calizia (Coord.). **Recursos hídricos no Brasil: problemas, desafios e estratégias para o futuro**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2014, p.47.
- UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME - UNDP. **Human Development Report 2006. Beyond Scarcity: Power, Poverty and the Global Water Crisis**. Nova Iorque: UNDP, 2006.
- VARELLA, Marcelo Dias. A efetividade do direito internacional ambiental: análise comparativa entre as convenções da CITES, CDB, Quioto e Basiléia no Brasil. in: BARROS-PLATIAU, Ana Flávia; VARELLA, Marcelo Dias (orgs.). **A efetividade do direito internacional ambiental**. Brasília: UNICEUB, UNITAR e UnB. Sobre eficiência jurídica: 2009,
- VARIS, Olli. et. al. Integrated water resources management: horizontal and vertical explorations and the 'water in all policies' approach. in. **International Journal of Water Resources Development**. vol. 30, n.3. 2014.
- VIÑUALES, Jorge E. et. al. **The Rio Declaration on Environment and Development: A Commentary**. Oxford: Oxford University Press. 2015,
- WEF - World Economic Forum. **Global Risks 2011. An initiative of the risk response network**. World Economic Forum. 6th ed., 2011b. p. 60.
- WORLD WATER COUNCIL. **Making water everybody's business**. Londres: Earthscan.2000, p. 108.

Submetido em: 03 jul. 2018. Aceito em: 14 dez. 2018.

