



**DRIELLE BOARI DE LIMA**

**A ABORDAGEM *NEXUS* PARA ALCANÇAR OS OBJETIVOS  
DA AGENDA 2030 PARA O DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL**

**LAVRAS-MG  
2020**

**DRIELLE BOARI DE LIMA**

**A ABORDAGEM *NEXUS* PARA ALCANÇAR OS OBJETIVOS DA AGENDA 2030  
PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Direito, para a obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dr. Pedro Ivo Ribeiro Diniz  
Orientador

**LAVRAS- MG  
2020**

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca Universitária da UFLA,  
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Lima, Drielle Boari de.

A abordagem *nexus* para alcançar os objetivos da Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável / Drielle Boari de Lima. – 2020.

27 p. : il.

Orientador: Pedro Ivo Ribeiro Diniz.

TCC (Graduação) - Universidade Federal de Lavras, 2020.

Bibliografia.

1. Sustentabilidade. 2. Inter-relação. 3. Integração. I. Diniz, Pedro Ivo Ribeiro. II. Título.

**DRIELLE BOARI DE LIMA**

**A ABORDAGEM *NEXUS* PARA ALCANÇAR OS OBJETIVOS DA AGENDA 2030  
PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

**THE NEXUS APPROACH TO REACHING THE GOALS OF THE AGENDA 2030  
FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
à Universidade Federal de Lavras, como parte  
das exigências do Curso de Direito, para a  
obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 11 de agosto de 2020.

Dr. Pedro Ivo Ribeiro Diniz      UFLA

Dra. Ana Luiza Garcia Campos      UFLA

---

Prof. Dr. Pedro Ivo Ribeiro Diniz  
Orientador

**LAVRAS-MG  
2020**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela saúde, força e oportunidade para superar mais esta etapa da minha vida.

Aos meus pais e irmãos que me incentivaram e apoiaram, durante todos esses anos.

À Paula Neves e Larissa Valim, pela amizade e companheirismo, durante nossos estudos e viagens pela Europa.

Ao meu orientador, Pedro Ivo, pela amizade e apoio.

À equipe da DRI, pela ajuda de tornar realidade os estudos na Irlanda.

Ao grande amigo Edison Xavier, pela grande amizade enquanto colega de curso e quando nossos caminhos se divergiram.

Deus coloca as pessoas certas em nosso caminho, para que possamos crescer como pessoas melhores.

## RESUMO

Neste artigo, objetivou-se apresentar a abordagem *nexus* como forma necessária para se alcançar os objetivos da Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. Focamos no *nexus* água-energia-alimentos, buscando demonstrar a inter-relação entre esses setores e também que é necessário haver discussão entre eles, para se obter resultados efetivos. O artigo consiste em um estudo bibliográfico com uma apresentação da abordagem *nexus*, focando, a seguir, no *nexus* água-energia-alimento, apresentando casos da implementação do *nexus* em diferentes contextos, demonstrando os benefícios e alguns entraves resultantes da abordagem. Por fim, podemos observar que a proposta da abordagem *nexus* é intrínseca ao desenvolvimento sustentável, sendo que este não pode ser alcançado sem que seja realizado sem a integração das políticas de cada setor. O *nexus* água-energia-alimentos permite que esses recursos sejam coordenados e se desenvolvam com maior eficiência, mitigando os efeitos negativos que políticas individuais poderiam causar. Conclui-se que o desenvolvimento sustentável só será alcançado ao coordenar os objetivos da Agenda 2030 como um sistema sinérgico, permitindo o desenvolvimento econômico, social e ambiental de forma holística.

**Palavras-chave:** Abordagem *nexus*. Desenvolvimento sustentável. *Nexus* água-energia-alimentos. Sinergia. Agenda 2030.

## ABSTRACT

This article aims to present the nexus approach as a necessary form to achieve the objectives of the Agenda 2030 for sustainable development. We focus on the water-energy-food nexus (WEF) seeking to demonstrate the interrelation between these sectors and the need for discussion between them to obtain effective results. The paper consists of a bibliographic study with a presentation of the nexus approach, subsequently focusing on the WEF nexus, presenting cases in which the nexus was implemented in different contexts, demonstrating the benefits and some obstacles resulting from the approach. Finally, we can see that the proposal of the nexus approach is intrinsic to sustainable development, and this cannot be achieved without integrating the policies of each sector. The WEF nexus allows water, energy and food to be coordinated and to develop more efficiently, mitigating the negative effects that individual policies could cause. In conclusion, sustainable development will only be achieved by coordinating the objectives of Agenda 2030 as a synergistic system, allowing economic, social and environmental development in a holistic manner.

**Keywords:** Nexus approach. Sustainable development. Water-energy-food nexus. Synergy. Agenda 2030.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>BREVES CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL</b> .....	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>ÁGUA, ENERGIA E ALIMENTO</b> .....	<b>11</b>
<b>3.1</b>	<b>Água</b> .....	<b>11</b>
<b>3.2</b>	<b>Energia</b> .....	<b>11</b>
<b>3.3</b>	<b>Alimento</b> .....	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>A ABORDAGEM <i>NEXUS</i></b> .....	<b>14</b>
<b>4.1</b>	<b>A abordagem <i>nexus</i> em água, energia e alimentos</b> .....	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>25</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>26</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A ideia de desenvolvimento sustentável tem tomado força nos últimos anos e alcançado todos os aspectos da vida humana. Tornou-se indispensável para atender às demandas por melhores serviços e padrões de vida. Para isso, é preciso que os recursos necessários para alcançar esse objetivo sejam administrados de forma consciente de seus limites.

O Relatório Brundtland conceitua Desenvolvimento Sustentável como “o desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender as suas próprias necessidades” manifestando também que “no mínimo, o desenvolvimento sustentável não deve pôr em risco os sistemas naturais que sustentam a vida na Terra: a atmosfera, as águas, os solos e os seres vivos” (WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT - WCED, 1987, p. 11, tradução nossa). Esse relatório também determina que o Desenvolvimento Sustentável requer que sejam atendidas as necessidades básicas de todos e que todos tenham a oportunidade de satisfazer as aspirações por uma vida melhor.

A Agenda 2030 traz 17 objetivos indivisíveis e integrados, considerados sob o princípio central da universalidade e que, coordenados, permitem alcançar o desenvolvimento sustentável, por meio de um equilíbrio das dimensões econômica, social e ambiental. A abordagem *nexus* surge como ideia intrínseca do desenvolvimento sustentável com a intenção de trabalhar os objetivos da Agenda de forma sistêmica, visando a estudar a elaboração de políticas para o desenvolvimento sustentável, considerando a inter-relação entre os objetivos e o melhor aproveitamento dos recursos naturais disponíveis.

Este artigo consiste em um estudo bibliográfico com o objetivo de demonstrar a importância da abordagem *nexus* para alcançar os objetivos do desenvolvimento sustentável estabelecidos na Agenda 2030 da ONU. Inicialmente, conceituamos desenvolvimento sustentável e apresentamos a Agenda 2030. Em seguida, descrevemos o que é a abordagem *nexus*, focando, posteriormente, na abordagem água-energia-alimento, com a apresentação de alguns casos onde o *nexus* foi uma solução para questões que surgem em diferentes contextos.

## **2 BREVES CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

O Desenvolvimento Sustentável é uma concepção nascida com a conscientização a respeito dos efeitos nocivos do desenvolvimento econômico desenfreado do século XIX e do reconhecimento de que os recursos naturais são finitos. Aborda-se o desenvolvimento humano com o uso racional de recursos naturais de forma a preservá-los e permitir o seu uso contínuo por futuras gerações. Sua concepção atual é resultado de uma operação conduzida pela ONU, evoluindo por quase 50 anos e culminando na Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.

Os Objetivos do Desenvolvimento do Milênio, elaborados em 2000 e considerados antecessores dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, resultaram de uma série de cúpulas realizadas, durante a década de 1990. Tratava-se de oito objetivos que se ligavam ao problema da pobreza, envolvendo saúde, educação sustentabilidade ambiental e igualdade de gênero (PLATAFORMA AGENDA 2030, 2020). No entanto, “esses objetivos não consideravam se a demanda por recursos poderia ser satisfeita sem que se degradasse a base ou o ecossistema no qual se encontra, desconsiderando como as ações realizadas para alcançar um objetivo afetaria as ações de outro setor” (WEITZ; NILSSON; DAVIS, 2014, p. 38, tradução nossa).

O documento “Transformando o Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”, elaborado durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, realizada em Nova York, em 2015, trata de 17 Objetivos da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (ODS), divididos em 169 metas. A Agenda 2030 propõe a integração e indivisibilidade dos objetivos, equilibrando os aspectos econômicos, sociais e ambientais. Os objetivos englobam várias áreas de desenvolvimento humano, tratando da pobreza em todas as formas: fome, saúde, educação, igualdade de gênero, disponibilidade de água, acesso à energia, crescimento econômico e emprego, industrialização, redução das desigualdades, cidades sustentáveis, padrões de produção e consumo, mudanças climáticas, oceanos, ecossistemas terrestres, acesso à justiça e parceria global. O principal diferencial na elaboração desse documento foi o envolvimento e a participação de especialistas da sociedade civil, da comunidade científica e do sistema das Nações Unidas, permitindo a incorporação de perspectivas e experiências das partes interessadas (PLATAFORMA AGENDA 2030, 2020).

Neste artigo, focaremos na integração dos objetivos da Agenda 2030 que buscam “acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a

agricultura sustentável”; “assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos” e “assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos”, relacionados, respectivamente, à água, à energia e aos alimentos (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2015).

### **3 ÁGUA, ENERGIA E ALIMENTO**

Biggs *et al.* (2015, p. 396) relatam que “a segurança de água, energia e alimentos é essencial para reduzir a pobreza, assegurando recursos para obter uma subsistência sustentável, melhor e igualitária” (tradução nossa). Entre os vários objetivos da Agenda 2030, cada um desses elementos representa a possibilidade de uma vida saudável e devem ser assegurados a todos como forma de realização dos direitos fundamentais constitucionalmente assegurados.

#### **3.1 Água**

Água é um elemento essencial à vida, necessário para o desenvolvimento humano como fonte de água potável, para a produção de alimentos e como forma de produção de energia. A ONU reconheceu no documento “O futuro que queremos” (UNITED NATIONS SUSTAINABLE DEVELOPMENT, 2012) que a água está ao centro do desenvolvimento sustentável, estando ligada a vários desafios globais incluindo para a erradicação da pobreza, empoderamento feminino e proteção da saúde. O mesmo documento cita a importância da água para a segurança alimentar, nutrição e agricultura sustentável; para a sustentabilidade urbana e assentamentos humanos; para a saúde; para a biodiversidade; para o processo de desertificação, degradação de terras e seca; e para a proteção das montanhas, que são fontes de água para uma grande parte da população mundial.

De acordo com a ONU, um bilhão de pessoas não possuem ligações domésticas, fontes públicas, fossos, poços ou nascentes que possa fornecer 20 litros por pessoa por dia a menos de um quilômetro de distância (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2020a). Dentre as causas do abastecimento inadequado de água podemos citar a poluição, que faz com que a água não mais seja apropriada para o consumo humano ou para o uso na irrigação, exploração excessiva das fontes e uso ineficiente como as principais. Além de necessária para a subsistência, “a demanda por água se estende do transporte até processos como extração, mineração, refinamento e produção de biocombustíveis e energia elétrica” (HOFF, 2011, p. 18, tradução nossa).

#### **3.2 Energia**

Energia é essencial para o desenvolvimento da sociedade. Ela é requisito para serviços essenciais à vida humana, sendo necessária para aquecimento, para cozinhar, produção,

transporte e trabalho. A mecanização crescente das indústrias, desde a revolução industrial, resulta na demanda cada vez mais significativa por energia e tem resultado em uma distribuição desigual. No documento “O futuro que queremos” (UNITED NATIONS SUSTAINABLE DEVELOPMENT, 2012), os países signatários reconhecem que a energia tem um papel importante no desenvolvimento, sendo essencial para a inclusão social e igualdade de gênero, contribuindo também com a erradicação da pobreza, salvando vidas, melhorando a saúde e ajudando a proporcionar necessidades humanas básicas.

O Relatório de Brundtland (WCED, 1987) dispõe que, para que os países em desenvolvimento cheguem ao nível dos países desenvolvidos, seria necessário que o consumo de energia aumentasse em cinco vezes, o que o planeta não suportaria, no caso em que se baseasse tal aumento em combustíveis fósseis. As fontes de energia principais à época eram não renováveis, como gás natural, óleo, carvão e energia nuclear, sendo que as fontes de energia renovável, como solar e eólica, ainda começavam a ser exploradas.

O desenvolvimento sustentável no setor energético, por meio do uso de fontes de energia renovável, talvez seja o mais fácil de se visualizar, com a instalação de painéis solares para obter energia solar ou aerogeradores para a obtenção de energia eólica. Hoff (2011) relata que a energia solar poderia contribuir com a segurança energética, exemplificando com o caso do DeserTec<sup>1</sup> que permitiria o abastecimento da Europa com energia solar captada do norte da África.

O desenvolvimento sustentável requer que o uso energético seja eficiente, que a maior parte da energia seja obtida em fontes renováveis e que sejam desenvolvidas tecnologias limpas e eficientes. Muitos dos problemas com a produção de energia renovável se relacionam ao custo do equipamento. Atualmente, a pandemia de COVID-19 tem afetado, negativamente, a indústria de combustíveis fósseis e, positivamente, a energia renovável, que tem se tornado mais barata. Isso se mostra como uma oportunidade para desenvolver esse setor energético (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2020b).

### **3.3 Alimento**

De acordo com o Relatório Brundtland (WCED, 1987), a fome ocorre não por falta da produção de alimento, mas pela falta de poder aquisitivo e distribuição desigual. Para atender

---

<sup>1</sup> O conceito do DeserTec integra todos os tipos de energia renovável, visando a substituição de combustíveis fósseis e energia nuclear, potencialmente transmitindo energia limpa obtida nos desertos para regiões fora do deserto, como a Europa (DESERTEC FOUNDATION, 2020).

às necessidades da população mundial crescente, é preciso não somente aumentar a produção de alimentos, mas também melhorar significativamente a distribuição de alimentos e desenvolver sistemas agrícolas mais sustentáveis (UNITED NATIONS SUSTAINABLE DEVELOPMENT, 1992). A produção de alimento sofre nas regiões mais necessitadas, considerando que, geralmente, são regiões áridas e semiáridas, com pouca disponibilidade de água. Lopes e Guilherme (2016) citam trabalhos pioneiros do desenvolvimento da agricultura no cerrado brasileiro, caracterizando o manejo de solo adequado para a região. Tais trabalhos possibilitam o desenvolvimento da agricultura realizada na savana africana, que possui condições similares às do cerrado brasileiro.

Na Agenda 21 (UNITED NATIONS SUSTAINABLE DEVELOPMENT, 1992), dispõe-se que é necessário intensificar a agricultura diversificando os sistemas de produção para alcançar a mais alta eficiência no uso dos recursos disponíveis, ao mesmo tempo em que minimiza o risco econômico e ambiental. A produção de alimentos é um processo que consome muita água e energia. Os gastos com a produção de alimentos têm crescido com a evolução dos sistemas agrícolas, resultando em maiores custos de produção. Nesse contexto, para que todos tenham acesso a alimentos, é necessário que os custos de insumos reduzam. Soluções para aumentar a eficiência na produção de alimentos incluem “diminuir o uso excessivo de fertilizantes com a aplicação mais precisa de fertilizantes ou utilizando agricultura alternativa, como cultivo intercalar, fixação de nitrogênio e reciclagem de resíduos” (HOFF, 2011, p. 27, tradução nossa).

#### 4 A ABORDAGEM *NEXUS*

De acordo com Barral (2012, p. 381), o desenvolvimento sustentável é “um objetivo que deve ser pretendido pela Comunidade Internacional, por meio da integração da proteção ambiental e desenvolvimento econômico e social” (tradução nossa). Em suas palavras iniciais, o presidente da CMMAD fala da “interrelação entre pessoas, recursos, meio ambiente e desenvolvimento ao tratar dos objetivos comuns e sinérgicos para se alcançar o desenvolvimento sustentável” (WCED, 1987, p. 5, tradução nossa). Isso demonstra que a ideia de uma inter-relação entre os diversos aspectos de desenvolvimento sustentável, já havia sido consagrada, antes mesmo de surgirem objetivos específicos. Mais tarde, no documento elaborado na RIO +20, “O futuro que queremos”, os Estados reconhecem “a interconexão entre os aspectos econômico, social e ambiental do desenvolvimento sustentável” (UNITED NATIONS SUSTAINABLE DEVELOPMENT, 2012, p. 1, tradução nossa). A essa altura, é reconhecido o aspecto multifacetário do desenvolvimento sustentável. O que ainda faltava era perceber que o desenvolvimento por uma perspectiva afetava uma outra, de forma negativa ou positiva, exigindo que as políticas elaboradas para o desenvolvimento sustentável considerassem seus vários aspectos, a fim de mitigar quaisquer efeitos deletérios que poderiam vir a surgir. Segundo Weitz, Nilsson e Davis (2014, p. 43), “as ações praticadas a fim de alcançar a sustentabilidade no uso de recursos podem causar conflitos, como ocorre quando a produção de alimentos e de energia concorrem pela mesma fonte de água” (tradução nossa).

A “abordagem *nexus* surgiu com o relacionamento entre clima, alimento, energia e água” (BOAS; BIERMANN; KANIE, 2016, p. 452, tradução nossa). “O conhecimento de imposições e obstáculos que determinadas ações tomadas a fim de alcançar um dos objetivos da Agenda 2030 exercem sobre outros objetivos é essencial para se alcançar o desenvolvimento sustentável a longo-prazo” (WEITZ; NILSSON; DAVIS, 2014, p. 43, tradução nossa). Na abordagem *nexus*, considera-se que as ações tomadas, a fim de alcançar um dos objetivos, pode ajudar na promoção ou impedir a eficiência de outro, e busca controlar a interação dos recursos na busca pelo desenvolvimento sustentável.

O Instituto da Universidade das Nações Unidas para a Gestão Integrada dos Fluxos de Materiais e de Recursos (INSTITUTE FOR INTEGRATED MANAGEMENT OF MATERIAL FLUXES AND OF RESOURCES - UNU-FLORES, [20--]) define a abordagem *nexus* como um instituto que “examina a inter-relação e as interdependências de recursos ambientais e suas transições e fluxos, por meio de escalas espaciais e entre compartimentos” (tradução nossa). Ou seja, observa as relações existentes entre os diversos tipos de recursos

naturais e a dependência de um com o outro. Estando esses recursos ambientais interconectados, as ações voltadas a um setor podem influenciar um outro. Boas, Biermann e Kanie (2019) consideram que, se observados de forma abrangente, o conceito de *nexus* configura novas interconexões entre os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, apoiando uma abordagem transectorial para o desenvolvimento sustentável.

O termo *nexus* foi utilizado pela primeira vez no *Food-Energy Nexus programme* da Universidade das Nações Unidas, na década de 1980, mas só se destacou com a Conferência Bonn2011 (HOFF, 2011). Em síntese, significa ter uma visão holística do problema, observando todas as variáveis envolvidas e que podem afetar os resultados obtidos nas ações tomadas. Tal conceito denota que “problemas em diferentes setores estão interconectados e devem ser considerados dessa forma” (BOAS; BIERMANN; KANIE, 2019, p. 452, tradução nossa). Howarth e Monasterolo (2016, p. 54) definem o *nexus* de duas formas:

A primeira como a descrição de interações e interdependências entre elementos que definem o *nexus*, e a segunda como um processo que viabiliza e sustenta a transição e transformação entre setores, permitindo um entendimento abrangente das consequências de políticas e tecnologias. Dessa forma, o *nexus* representa uma abordagem sistêmica e flexível pela qual as políticas de desenvolvimento sustentável devem considerar a eficiência e produtividade do sistema como um todo e as consequências que as ações tomadas terão sobre todo o sistema (tradução nossa).

Como explica Hoff (2011), a abordagem *nexus* não foca na produtividade de setores específicos, mas na eficiência do sistema. Relata também que uma análise integrada demonstra que os direitos humanos devem ser abordados de forma simultânea em todos os setores do *nexus* a fim de evitar que a melhora na segurança hídrica seja alcançada em detrimento da segurança energética ou alimentar. “O *nexus* alcança todos os objetivos do desenvolvimento sustentável estabelecidos na Agenda 2030 e, quando aplicado, permite uma perspectiva integrativa ao desenvolvimento sustentável” (BOAS; BIERMANN; KANIE, 2019, p. 452, tradução nossa). Nesse sentido, os objetivos são alcançados de forma holística, alcançando resultados que se mantêm por mais tempo, atingindo um desenvolvimento sustentável integralizado.

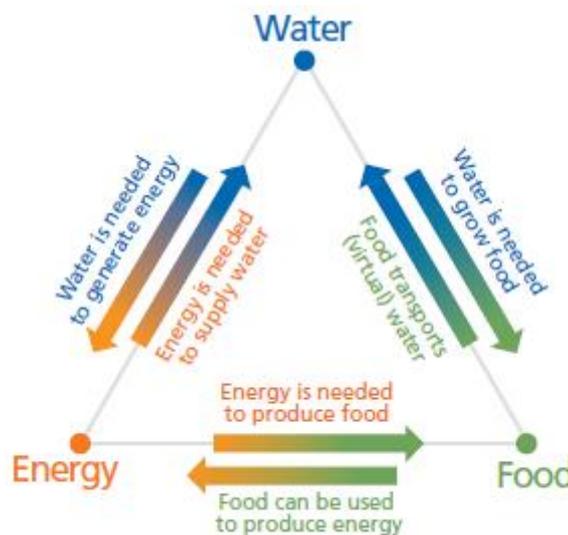
“Os princípios da abordagem *nexus* buscam assegurar o acesso igualitário e promover a eficiência no uso dos recursos, assim como assegurar a sustentabilidade” (WEITZ; NILSSON; DAVIS, 2014, p. 39, tradução nossa). Neste artigo, observamos a interrelação entre alguns dos objetivos da Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável, a fim de se obter resultados favoráveis aos setores integrados.

Lui *et al.* (2017, p. 1717) consideram essencial “identificar os pontos em que os sistemas de recursos se inter-relacionam e estabelecer troca de informação para implementar a abordagem *nexus* água-energia-alimento” (tradução nossa). Weitz, Nilsson e Davis (2014) apresentam algumas formas para obter-se o desenvolvimento sustentável, a partir do *nexus*, entre elas se encontra a identificação dos alvos do *nexus* entre setores, pelo qual é possível esclarecer como os objetivos de um setor específico compartilham o interesse em um mesmo recurso. Com isso, podemos determinar o impacto resultante das ações praticadas em vários alvos. Estudando a interação dos objetivos da Agenda 2030, Padhan *et al.* (2017, p. 1171) constataram que “as sinergias entre os objetivos ocorrem com muito mais frequência do que os obstáculos, indicando uma grande compatibilidade entre eles” (tradução nossa). Os autores argumentam que os objetivos da Agenda 2030 devem ser considerados como um sistema sinérgico, a fim de criar uma base forte para alcançar o desenvolvimento sustentável.

#### 4.1 A abordagem *nexus* em água, energia e alimentos

De acordo com Liu *et al.* (2017, p. 1715), “os objetivos do desenvolvimento sustentável estabelecidos na Agenda 2030 impulsionaram a abordagem *nexus* relacionados à água, energia e alimento, enfatizando a importância da inter-relação entre eles” (tradução nossa), como mostra a Figura 1.

Figura 1 - Interdependência entre água, energia e alimentos.



Fonte: Unu-Flores ([20--]).

Como demonstrado, cada setor é essencial para o outro. A água pode ser utilizada na produção de energia ou na irrigação de plantações. Energia é necessária para a produção de alimentos, como na irrigação e para a captação, tratamento e distribuição de água. Os alimentos podem ser utilizados como fonte de energia e no transporte de água virtual. De acordo com Siddiqi e Anadon (2011, p. 4537), “água virtual consiste na água presente em alimentos” (tradução nossa). Quando esses alimentos são comercializados, há uma transferência indireta de água. Com isso, um país em que há escassez de água para irrigação, pode produzir somente alimentos de baixo gasto hídrico e comercializá-los por alimentos que demandam mais água, reduzindo os gastos com água e a energia gasta na irrigação.

A evolução dos sistemas agrícolas reflete no aumento dos gastos energéticos e de água. De acordo com Lloyd e Larson (2007 citado por HOFF, 2011, p. 22), “produtividade de água para a produção de etanol aumentou em 30% na última década” (tradução nossa). Ocorre que “a produção de bioenergia e alimentos competem pelos mesmos recursos, causando conflitos quando a produção de bioenergia em grande escala interfere na demanda de água para a produção de alimentos” (MIRZABAEV *et al.*, 2015, p. 777, tradução nossa).

Ferraço e Moraes (2018) relatam que, com o aumento da população mundial, é necessário que se aumente a produção de alimentos. Consequentemente, sobe a demanda por recursos adicionais de água e energia. “Abordagens que focam em um ou outro elemento dessa relação podem resultar na elaboração de políticas incoerentes e no eventual fracasso em alcançar os objetivos do desenvolvimento sustentável” (BOAS; BIERMANN; KANIE, 2019, p. 451, tradução nossa).

A implementação de políticas setoriais isoladas desconsidera a integração e indivisibilidade da sustentabilidade preconizados pela Agenda 2030, ignorando a interdependência existente entre os recursos hídricos, alimentícios e energéticos (FERRAÇO; MORAES, 2018, p. 56).

Rasul (2016) realizou um estudo do *nexus* água-energia-alimento nos países do sul da Ásia. Considerando que o principal desafio desses países é a crescente demanda por alimento, é natural que se adote uma agricultura intensiva. No entanto, tal medida acelera os gastos de água e energia. Os incentivos dados para aumentar a produção de alimentos resultou no uso ineficiente de água e energia, levando à diminuição de lençóis freáticos, e uso indiscriminado de fertilizantes, o que causou salinidade da água. Os incentivos para a produção de alimentos começaram a se mostrar financeiramente insustentáveis, em razão dos gastos com eletricidade necessária para manter a agricultura intensiva. A qualidade da energia disponibilizada reduziu,

fazendo com que os produtores não mais mantivessem controle sobre a irrigação, o que os levou ao uso de combustíveis para bombear a água de irrigação, levando à poluição do ar. As políticas desenvolvimentistas de curto-prazo adotadas na região sul da Ásia ajudaram a aumentar a produção de alimento, mas, sem considerar as consequências transeitoriais e a fragmentação institucional, desencadearam o uso insustentável de recursos. O caso do sul asiático demonstra a importância de coordenar o uso da terra, água e energia, a fim de assegurar a eficiência da produção de alimentos em longo-prazo, sem exaurir fontes necessárias para outros setores.

Weitz, Nilsson e Davis (2014) ilustram como as interações transeitoriais ocorrem em diferentes contextos, comparando exemplos da Etiópia, China e Estados Unidos. No caso da Etiópia, os autores citam o Plano de Crescimento e Transformação do governo etíope que tem por objetivo o rápido desenvolvimento da agricultura e do setor energético em um período de cinco anos. Para que o plano obtivesse sucesso, seria necessária a coordenação entre a produção de alimentos e bioenergia, a irrigação, necessária para aumentar a produção, e energia hidrelétrica, obtida, principalmente, da bacia do Nilo Azul. Dentre os benefícios de uma abordagem *nexus* para a implementação do plano, os autores citam que a intensificação da agricultura pode aumentar a produtividade, o aumento na produção de biocombustíveis pode resultar em rendimentos com exportação, reduzir a emissão de gases do efeito estufa e aumentar o acesso à energia. No entanto, podem surgir alguns riscos como o comprometimento dos ecossistemas aquáticos à jusante e da agricultura envolta do Lago Tana, e a produção de biocombustíveis em larga-escala demandaria muita terra e água para irrigação, o que poderia causar competição por recursos.

No caso da China, os autores apresentam as dificuldades pelas quais passa a província de Ningxia considerando as restrições, denominadas linhas vermelhas, impostas sobre o uso de água, energia e terras. Essa província é muito carente de água, sendo que toda a água do Yellow River, que abastece a região, já tem destinação e qualquer retirada afetaria a população à jusante. Essa água é ainda mais reduzida, em decorrência do programa de reflorestamento da região. No entanto, Ningxia tem grande potencial para a produção de energia solar e eólica. O Plano quinquenal era para aumentar a produção de energia eólica em 45% e de energia solar em 61%. Contudo, não se sabe o quanto de água seria necessário para colocar esse plano em prática. Os autores argumentam que a melhora na qualidade de água e um plano ambicioso de controle da erosão do solo ajudariam na produtividade da terra e que a coordenação e integração transeitoriais seriam essenciais para um desenvolvimento sustentável a longo-termo.

O último caso analisado pelos autores se refere à Califórnia, que se preocupa cada vez mais com a escassez d'água. Um fator agravante é que a Califórnia é produtora de quase metade

da produção de verduras, frutas e castanhas dos Estado Unidos, sendo que a água utilizada na irrigação intensiva do sul do estado tem origem em aquedutos. A água superficial do norte do estado se origina do derretimento de neve. No entanto, os invernos têm sido mais quentes nos últimos trinta anos, fazendo com que a quantidade de água diminua. Uma das alternativas estudadas pelo governo foi a dessalinização. Contudo, essa é uma técnica que demanda muita energia e o bombeamento, transporte e tratamento de água já representa uma grande parte do consumo de energia para o estado. Os autores, então, argumentam que a abordagem *nexus* seria importante para estudar como o processo de dessalinização afetaria os gastos energéticos, oferecendo aos tomadores de decisão as informações necessárias para decidir sobre a melhor forma de agir a fim de alcançar um desenvolvimento sustentável.

Mabhaudhi *et al.* (2016) estudaram o *nexus* água-energia da Comunidade para o Desenvolvimento da África Austral (SADC), à qual pertencem 15 países, dos quais muitos compartilham a mesma rede elétrica e bacias hidrográficas transfronteiriças. A população crescente da comunidade tem demandado mais água e energia. Como no caso da China, o uso indiscriminado de água em um dos rios causará uma falta de recursos rio abaixo, considerando, ainda, que esses rios são utilizados para a produção de energia hidrelétrica. A natureza transfronteiriça dos recursos de água e energia implica em uma maior necessidade para a implementação do *nexus*, o que tornaria possível alcançar a segurança de água e energia de uma perspectiva regional. Já se busca, na região, medidas para aumentar a eficiência no uso de água, principalmente, para a agricultura e geração de energia. Outro fator condicionante da região é a característica árida do solo, que demanda maiores quantidades de água para a produção agrícola. O nível de pobreza da região é um obstáculo para muitas pessoas conseguirem acesso à água. Os autores relatam que o *nexus* água-energia já foi assunto de discussões e as restrições e vulnerabilidades mapeadas. A região encara uma crise energética que limita o seu desenvolvimento. A implementação do *nexus*, não só relacionada a água e energia, mas também alimentos é necessário para alcançar o desenvolvimento. A inclusão de políticas de produção de alimentos pode ajudar a tornar mais eficaz o uso de água e energia.

Dentre os processos produtivos, “a produção de alimentos é onde mais se consome água, sendo responsável por 80 a 90% do consumo de ‘água azul’<sup>2</sup> e uma grande parte do uso de ‘água verde’<sup>3</sup>” (HOFF, 2011, p. 24, tradução nossa). Seguindo a concepção do *nexus*, “o

---

<sup>2</sup> Água azul é aquela originada de chuva e que termina em lagos, rios e aquíferos. É a principal fonte de água para uso industrial, doméstico e para irrigação.

<sup>3</sup> Água verde é aquela originada da chuva e que é interceptada pelas plantas e evapo-transpirado para a atmosfera.

aumento na eficiência na irrigação ajuda a promover a produtividade da agricultura” (WEITZ; NILSSON; DAVIS, 2014, p. 43, tradução nossa). “Aumentar o uso da água de chuva na irrigação pode reduzir o consumo de água e o gasto de energia com o processo de obtenção de água para irrigação” (HOFF, 2011, p. 27, tradução nossa). A produção e uso sustentáveis de água e energia são essenciais para a produção sustentável de alimentos a longo prazo. Alcançar a segurança alimentar é prioridade em muitos países. No entanto, é necessário que a agricultura seja sustentável no uso de água e energia, deixando recursos para outros usos (UNITED NATIONS SUSTAINABLE DEVELOPMENT, 1992). O relatório Brundtland (WCED, 1987) estabelece que a administração dos recursos hídricos é essencial para aumentar a produtividade agrícola, sendo imperativo que se maximize a produção por unidade de água de irrigação onde água é escassa.

A exemplo disso, Hoff (2011, p. 28) realizou um estudo de caso sobre “a intensificação da agricultura no Cerrado brasileiro, fazendo com que a agricultura se tornasse sustentável, utilizando uma abordagem sistêmica que resultou no aumento de 130% na produção de grãos, quatro vezes na produção de soja e dez vezes na exportação de carne” (tradução nossa). Esse desenvolvimento foi o resultado da ação conjunta do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), Embrapa e do setor privado. Esse desenvolvimento também tornou possível o aumento na produção de biodiesel, utilizando a soja. Ademais, o autor cita o objetivo do Plano Nacional sobre Mudança no Clima de aumentar o uso doméstico de etanol para 11% ao ano, além de manter elevada a participação de energia renovável na matriz energética e a redução das perdas na distribuição de energia elétrica (BRASIL, 2008), tendo como recurso a produção de etanol da cana de açúcar que, segundo o autor, oferece melhor balanço energético, reduz a emissão de carbono e apresenta maior produtividade de água quando comparado ao etanol à base de milho. A vinhaça produzida na extração do álcool também pode ser utilizada como fertilizante.

Rasul (2016, p. 17) entende que:

Aumentando a eficiência do uso de água, energia e terras, podemos mitigar as compensações e conflitos entre os recursos, mas que os recursos naturais e ecossistemas devem ser conservados e utilizados de forma sustentável para que a segurança de água, energia e alimento se mantenham a longo prazo (tradução nossa).

“O uso integrado de sistemas multiuso como agropecuária e silvo-pastoril podem aumentar a eficiência do uso de água e energia simultaneamente e gerar benefícios além da produção de alimento” (HOFF, 2011, p. 27, tradução nossa).

“O *nexus* água-energia-alimento constitui uma estrutura que analisa as interações dinâmicas entre sistemas de produção de água, energia e alimentos, construindo estratégias para o desenvolvimento sustentável” (LIU *et al.*, 2017, p. 1714, tradução nossa). É uma abordagem sistêmica que reconhece a interdependência entre os setores de água, energia e alimento, buscando otimizar a coesão entre os setores. Observando essa interdependência, é possível “identificar áreas interconectadas e elaborar políticas e estratégias integradas” (RASUL, 2016, p. 22, tradução nossa), fortalecendo a coordenação entre setores e permitindo o desenvolvimento sustentável de longo prazo.

Dentre os benefícios do uso da abordagem *nexus*, Hoff (2011) destaca o aumento de produtividade com a coleta de água da chuva e dessalinização baseada em energia renovável, o uso de bombas d’água fotovoltaicas e de resíduos como recurso em sistemas multiuso. Os recursos d’água utilizados para a geração de energia são, geralmente, “compartilhados com outros usos como irrigações e ecossistemas ribeirinhos, fazendo surgir questões de alocação de recursos, principalmente em épocas de seca” (MARSH; SHARMA, 2007, p. 236, tradução nossa). Além disso, “reservatórios multiuso podem aumentar a eficiência de uso de água em hidroelétricas quando se compara com reservatórios utilizados somente para a produção de energia” (HOFF, 2011, p. 22, tradução nossa).

No entanto, Howarth e Monasterolo (2016) demonstram algumas das complexidades e desafios da implementação do *nexus* água-energia-alimento no Reino Unido, considerando que as interações e choques que ocorrerem em um setor inevitavelmente afetará um ou mais setores. As autoras realizaram um workshop, identificando entraves à tomada de decisões no contexto de choques no *nexus*<sup>4</sup>. Esses entraves estão relacionados à comunicação e colaboração, ao processo de tomada de decisão, à dimensão social e cultural e à natureza das respostas aos choques no *nexus*, os quais serão descritos a seguir.

Os problemas relacionados à comunicação e colaboração surgem da natureza transetorial e transdisciplinar do *nexus*. As várias fontes de informação, de vários atores, com relação a um choque do *nexus* pode levar a um entendimento confuso dos riscos que esses choques representam. Isso pode significar uma falta de entendimento entre os diferentes setores, cada um atribuindo importância diferente a cada aspecto do *nexus*. A falta de comunicação e transparência entre setores é outro obstáculo que deve ser superado, a fim de assistir na tomada de decisão, considerando todas as implicações que ocorrerão em outros setores. Essa falta de

---

<sup>4</sup> Choques no *nexus* se referem a eventos de baixa probabilidade e alto impacto que podem ocorrer e que apresentam consequências para os recursos do *nexus* água-energia-alimento.

comunicação, por vez, levaria à redução da confiança nas decisões realizadas. O nível de confiança nas decisões também poderia ser afetado pela relutância de organizações privadas em compartilhar informações.

Com relação ao processo de tomada de decisão, surge o problema de quem seria responsável pelo processo de tomada de decisão para todo o *nexus*, considerando que quaisquer ações tomadas terão consequências em todos os setores e, no caso de recursos compartilhados entre países, consequências internacionais. Esses problemas são mais críticos onde vários países participam com seus próprios recursos. De qualquer forma, essas decisões não deveriam ficar nas mãos de uma só pessoa, dando espaço para que um diálogo ocorra com relação a todas as implicações resultantes das ações tomadas dentro de um *nexus*. As autoras defendem também que as decisões tomadas com relação a um choque no *nexus* são, na maioria das vezes, reativas, levando a maiores riscos de respostas irracionais.

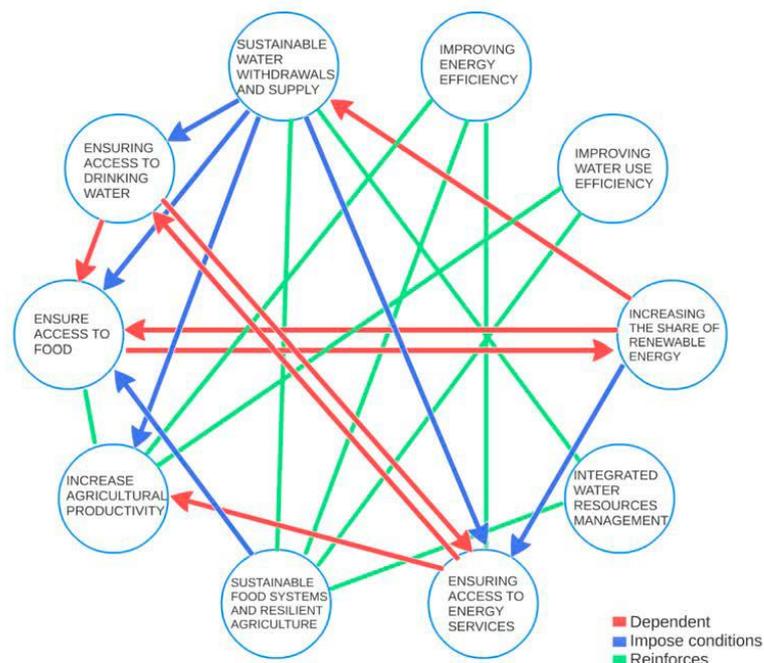
Os impactos de choques no *nexus* na dimensão social e cultural são indiretos e difíceis de perceber. As autoras relatam que o aumento da representação social no processo de tomada de decisão ocorre em decorrência da presença de mídias sociais, aumentando também a complexidade do *nexus*. Isso pode desviar a atenção da causa do problema, criando problemas anexos a serem resolvidos.

Finalmente, as respostas relacionadas a choques no *nexus* são dependentes de provas científicas imprecisas, o que dificulta a tomada de decisões necessárias para resolver o problema. Os choques podem requerer raciocínio rápido, dificultando a implementação de ideias inovadoras, o que pode criar barreiras adicionais com a falta de clareza do problema e recursos para administrar os choques.

Apesar dos entraves que podem surgir com a implementação da abordagem *nexus* demonstrados anteriormente, não há como negar a importância da inter-relação existente entre os setores de água, energia e alimento. Weitz, Nilsson e Davis (2014) afirmam que as complexidades demonstradas são somente expostas pelo *nexus* e, simplesmente, ignoradas anteriormente. Na Figura 2, demonstram-se algumas interações entre os fatores do *nexus*. As setas vermelhas mostram a dependência do uso sustentável de água ao aumento da distribuição de energia renovável, do acesso a alimentos ao acesso à água potável e do aumento da produtividade agrícola ao acesso a serviços de energia; a dependência recíproca entre o acesso a alimentos e o aumento da distribuição de energia renovável, assim como entre assegurar o acesso à água potável e assegurar o acesso a serviços de energia. As setas azuis demonstram que há imposição de condições ao acesso à água potável, acesso a alimentos, aumento da produtividade agrícola e acesso a serviços de energia com relação ao uso sustentável de água;

ao acesso a alimentos com relação à agricultura resistente e sistemas agrícolas sustentáveis; e ao acesso a serviços de energia com relação ao aumento da energia renovável. Finalmente, as linhas verdes indicam a relação de reforço entre o uso sustentável de água, sistemas agrícolas sustentáveis, o aumento da eficiência energética, o aumento da produtividade agrícola, o acesso a alimentos, o aumento da eficiência de uso de água, a administração integrada de recursos d'água e o acesso a serviços de energia.

Figura 2 - Inter-relação entre o uso dos recursos de água, energia e alimentos.



Fonte: Weitz, Nilsson e Davis (2014)

Tendo em mente as relações demonstradas acima, é necessário realizar uma análise sistemática das interações entre os objetivos da Agenda 2030, verificando os casos em que ocorrem sinergias e onde um objetivo dificulta o progresso de outro (PRADHAN *et al.*, 2017). Rasul (2016) propõe algumas iniciativas como estrutura para se aplicar a abordagem *nexus*, dentre as quais estão:

- Fortalecer a coordenação transetorial:** implementar mecanismos para fortalecer a integração entre os setores como o estabelecimento de uma comissão com representantes dos três setores;

- b) Harmonizar políticas transeitoriais: as políticas devem ser elaboradas considerando a interdependência dos recursos para minimizar conflitos que possam surgir da competição por recursos, maximizar sinergias e alcançar os objetivos propostos;
- c) Alinhar estratégias transeitoriais: é essencial para explorar as complementariedades dos recursos e alinhar os objetivos estratégicos;
- d) Convergir estruturas de incentivo transeitoriais: as estruturas de incentivo devem promover tecnologias de economia de água e energia e encorajar investimentos na melhoria da eficiência de água e energia;
- e) Encorajar investimentos no desenvolvimento de infraestruturas: políticas de inovação e apoio institucional devem encorajar o investimento em tecnologias de economia de água e energia e opções de produção de energia renovável para dissociar o uso intensivo de recursos para a produção de alimentos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os problemas que temos agora, pelos quais é tão importante buscar o desenvolvimento sustentável, se originaram, em decorrência do desenvolvimento econômico desenfreado que ocorre desde a Revolução Industrial. A ideia de desenvolvimento sustentável tem evoluído, no decorrer de 50 anos, culminando com a elaboração da Agenda 2030. Nas várias conferências realizadas pela ONU, nesse tempo, a integração e indivisibilidade do desenvolvimento social, econômico e ambiental e a perspectiva abrangente desses processos é vista como essencial para se alcançar o desenvolvimento sustentável. A própria imprecisão do conceito de desenvolvimento sustentável demonstra os vários fatores que o caracterizam.

Os casos apresentados deixam claro que decisões setorizadas causam maiores problemas do que os entraves que possam surgir na implementação do *nexus*. Tais entraves são naturais, quando mudam os fatores considerados na tomada de decisão. Será necessário tempo e ajustes para aperfeiçoar o *nexus*, estudando onde um objetivo depende de outro ou quando um impede o progresso de outro. Para isso, é necessário entender os aspectos de cada setor e as suas interações, a fim de elaborar medidas que possam solucionar os problemas na medida em que surgem e reduzir os impactos que as decisões tomadas possam causar.

Apesar dos entraves, fica comprovado que a implementação do *nexus* permite mitigar os efeitos negativos que políticas individuais poderiam causar, possibilitando um desenvolvimento holístico e facilitando alcançar vários outros objetivos da Agenda 2030. Esses objetivos devem ser vistos como um sistema integrado que servirá de base para alcançar o desenvolvimento sustentável.

Enfim, o desenvolvimento sustentável resulta do atendimento às necessidades básicas de todos, o que permite o uso sustentável dos recursos naturais de forma holística, na busca pelo desenvolvimento econômico, protegendo, com isso, o meio ambiente, que consegue repor os recursos naturais, mais rápido do que as ações antrópicas os consomem. Com isso, a abordagem *nexus* pode ser considerada uma tentativa de implementar o ideal de integração do desenvolvimento econômico, social e ambiental que deu origem à busca pelo desenvolvimento sustentável.

## REFERÊNCIAS

- BARRAL, V. Sustainable Development in International Law: nature and operation of an evolutive legal norm. **European Journal of International Law**, The Hague, v. 23. n. 2, p. 377-400, May 2012.
- BIGGS, E. M. *et al.* Sustainable development and the water–energy–food nexus: a perspective on livelihoods. **Environmental Science & Policy**, Exeter, v. 54, p. 389–397, Dec. 2015.
- BOAS, I.; BIERMANN, F.; KANIE, N. Cross-sectoral strategies in global sustainability governance: towards a nexus approach. **International Environmental Agreements: politics, law and economics**, Dordrecht, v. 16, p. 449-464, Apr. 2016.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano nacional sobre mudança do clima**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/clima/politica-nacional-sobre-mudanca-do-clima/plano-nacional-sobre-mudanca-do-clima>. Acesso em: 12 jul. 2020.
- DESERTEC FOUNDATION. **Clean and dispatchable power for everyone**. [S. l.: s. n.], 2019. Disponível em: <https://www.desertec.org/>. Acesso em: 3 mar. 2020.
- FERRAÇO, A. A. G.; MORAES, G. G. B. L. A abordagem científica-instrumental do *nexus water-food-energy* como método para a construção de uma política ambiental integrada na gestão dos recursos hídricos. **Revista Videre**, Dourados, v. 10, n. 19, p. 53-68, jan./jun. 2018.
- HOFF, H. **Understanding the Nexus**: background paper for the Bonn2011 Nexus Conference. Stockholm: SEI, 2011.
- HOWARTH, C.; MONASTEROLO, I. Understanding barriers to decision making in the UK energy-food -water nexus: the added value of interdisciplinary approaches. **Environmental Science & Policy**, Exeter, v. 61, p. 53–60, 2016.
- INSTITUTE FOR INTEGRATED MANAGEMENT OF MATERIAL FLUXES AND OF (RESOURCES UNU-FLORES). **The nexus approach to environmental resource management**. Germany: [s.n.], [20--]. Disponível em: <https://flores.unu.edu/en/research/nexus#overview>. Acesso em: 26 fev. 2020.
- LIU, J. *et al.* Challenges in operationalizing the water–energy–food nexus. **Hydrological Sciences Journal**, Oxford, v. 62, n. 11, p. 1714–1720, July 2017.
- LOPES, A. S.; GUILHERME, L. R. G. A career perspective on soil management in the cerrado region of Brazil. **Advances in Agronomy**, San Diego, v. 137, p. 1-72, 2016.
- MABHAUDHI, T. *et al.* Southern Africa’s water–energy nexus: towards regional integration and development. **Water**, Washington, v. 8, n. 6, p. 235, June 2016.
- MARSH, D. M.; SHARMA, D. Energy-water nexus: an integrated modeling approach. **International Energy Journal**, Philadelphia, v. 8, p. 235-242, 2007.

MIRZABAEV, A. *et al.* Bioenergy, food security and poverty reduction: trade-offs and synergies along the water–energy–food security nexus. **Water International**, Urbana, v. 40, n. 5/6, p. 772-790, June 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (Brasil). **A ONU e a água**. Rio de Janeiro: ONU, 2020a. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/agua/>. Acesso em: 2 jul. 2020.

\_\_\_\_\_. **Queda nos custos de energia limpa pode impulsionar ação climática na recuperação pós-COVID-19**. Rio de Janeiro: ONU, 2020b. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/queda-nos-custos-da-energia-limpa-pode-impulsionar-acao-climatica-na-recuperacao-pos-covid-19/>. Acesso em: 7 jul. 2020.

\_\_\_\_\_. **Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: ONU, 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 31 de mar. de 2020.

PLATAFORMA AGENDA 2030. **A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Brasília, DF: [s.n.], 2020. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/sobre/>. Acesso em: 5 jun. 2020.

PRADHAN, P. *et al.* A systematic study of Sustainable Development Goal (SDG) Interactions. **Earth's Future**, Hoboken, v. 5, n. 11, p. 1169-1179, Nov. 2017.

RASUL, G. Managing the food, water, and energy nexus for achieving the Sustainable Development Goals in South Asia. **Environmental Development**, London, v. 18, p. 14-25, Apr. 2016.

SIDDIQI, A.; ANADON, L. D. The water–energy nexus in Middle East and North Africa. **Energy Policy**, Guildford, v. 39, n. 8, p. 4529-4540, Aug. 2011.

UNITED NATIONS SUSTAINABLE DEVELOPMENT. **RIO +20 - United Nations Conference on Environment & Development**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2012. Disponível em: [http://www.rio20.gov.br/documentos/documentos-da-conferencia/o-futuro-que-queremos/at\\_download/the-future-we-want.pdf](http://www.rio20.gov.br/documentos/documentos-da-conferencia/o-futuro-que-queremos/at_download/the-future-we-want.pdf). Acesso em: 6 jun. 2020.

\_\_\_\_\_. **United Nations Conference on Environment & Development**. Rio de Janeiro: [s.n.], 1992. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2020.

WEITZ, N.; NILSSON, M.; DAVIS, M. A Nexus Approach to the Post-2015 Agenda: formulating integrated water, energy, and food SDGs. **SAIS Review of International Affairs**, Washington, D.C, v. 34, n. 2, p. 37-50, Jan. 2014.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (WCED). **Report of the World Commission on Environment and Development: our common future**. [S. l.: s. n.], 1987. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2020.