Universidade de São Paulo
Faculdade de Saúde Pública

**Nexos de sustentabilidade e intersectorialidade: políticas
públicas em periferias urbanas**

Alberto Matenhauer Urbinatti

**Tese apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Saúde Pública para obtenção do
título de Doutor em Ciências:**

Área de Concentração: Saúde Pública

Orientador: Prof. Dr. Leandro Luiz Giatti

São Paulo

2020

Nexos de sustentabilidade e intersectorialidade: políticas públicas em periferias urbanas

Alberto Matenhauer Urbinatti

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública para obtenção do título de Doutor em Ciências
– Versão Simplificada

Área de Concentração: Saúde Pública

Orientador: Prof. Dr. Leandro Luiz Giatti

Versão Revisada

São Paulo

2020

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Nome: URBINATTI, Alberto Matenhauer

Título: Nexos de sustentabilidade e intersetorialidade: políticas públicas em periferias urbanas

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, meu irmão e minha companheira por todo o suporte emocional. Também a todas as pessoas envolvidas no Programa Saúde da Família no Brasil e, especialmente, nos locais aqui estudados.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço ao meu querido orientador, Prof. Leandro Giatti, pela parceria que desenvolvemos ao longo desses anos de trabalho. Entre reuniões, disciplinas, pesquisa de campo, almoços, cafés, chás e viagens, tivemos conversas incríveis não só sobre os temas da tese, mas também sobre a vida. Tudo ficou mais leve por isso!

Também agradeço ao meu orientador durante o período de sanduíche, Prof. Andy Stirling, do Science Policy Research Unit, Universidade de Sussex, pelo acolhimento e orientações que contribuíram muito ao amadurecimento da tese e abriram novos caminhos de análise.

Agradeço aos meus pais Ângela e Paulo e ao meu irmão Otávio por todo apoio incondicional à carreira de pesquisador e todas as orientações necessárias em momentos de dúvidas. Sem eles, essa tese não seria possível. Às minhas avós por todos os sorrisos e afetos. Aos meus padrinhos, tios e primos.

Aos meus colegas de pesquisa na Faculdade de Saúde Pública e na USP em geral, Carolina, Elizabeth, Izabela, Lira, Ana Bedran, Ana Karina, Ana Sanches, Simone, Michele, Nicolas, Susanne, Nadine, Mateus, Edson, Estevão e tantos outros que pude conhecer. Também agradeço a todos os professores que me deram orientações nesse processo, em especial Prof. Pedro Jacobi, Prof. Gabriela Di Giulio, Prof. Renata Toledo, Prof. Klaus Frey, Prof. Vanessa Empinotti, Prof. Marco Akerman, Prof. Ana Paula Fracalanza, Prof. Betzabeth Villar, Prof. Delsio Natal, Prof. João Vicente Assunção, Prof. Eduardo Marques e Prof. Nina Wallerstein. Igualmente, a todos os funcionários da FSP, do Departamento de Saúde Ambiental e da cantina, em especial Aguinaldo, Lúcia, Serginho, Dida, Antônia, Vânia e Pedro.

Agradeço aos meus queridos amigos pelas conversas, carinhos e conselhos.

Finalmente, agradeço o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelas bolsas concedidas ao Programa Pós-Graduação em Saúde Pública e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), por meio dos processos 2015/50132-6, 2015/03804-9, 2016/25375-5 e 2018/12155-2.

SOBRE O AUTOR

Nasci em Jundiaí, no interior de São Paulo, onde vivi toda a minha infância, adolescência e início da vida adulta. Uma cidade em que pude vivenciar intensamente o cenário político e cultural ao entrar como voluntário, aos 16 anos, no Movimento Voto Consciente Jundiaí e no Cineclube Consciência. Fiz muitos amigos e aprendi sobre pensar e atuar de forma coletiva.

Sou filho de biólogos, ambos funcionários públicos, o que com certeza foi a minha grande inspiração e incentivo para seguir carreira dentro da universidade pública. Aos 17 anos entrei no curso de Ciências Sociais na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), onde pude iniciar minha carreira de pesquisador como bolsista de iniciação científica durante dois anos, sob orientação da Prof. Leila da Costa Ferreira (Instituto de Filosofia e Ciências Humanas/Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais). Terminei a graduação em junho de 2013, recebendo o título de bacharel em Sociologia.

Ingressei no mestrado em Sociologia em 2014, também orientado pela Prof. Leila da Costa Ferreira no Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Unicamp. Integrei o projeto Fapesp que a professora coordenou sobre mudanças climáticas no Brasil e na China. Mais especificamente, estudei políticas climáticas no município de São Paulo em referência ao caso de Pequim, na China.

Em 2015, fui selecionado pelo Instituto Confúcio da Unicamp para passar aproximadamente um mês na China, como forma de aprofundamento no estudo do idioma mandarim e na cultura chinesa de forma geral. Olhar com distanciamento para situações do passado nos fazem criar, muitas vezes, narrativas lineares das nossas escolhas. Apesar de ter essa consciência, acredito que essa viagem mudou bastante a maneira como entendia a relação do homem com o ambiente. Foi nesse sentido, depois de quase um mês vivenciando a poluição atmosférica de Pequim em seus altíssimos níveis, que decidi seguir a minha carreira na área dos estudos ambientais dando enfoque à saúde pública.

Por fim, ingressei no doutorado no ano de 2016, sob orientação do Prof. Leandro Giatti, do Departamento de Saúde Ambiental (FSP/USP). Desde então, pudemos fazer pesquisas em contextos urbanos periféricos e vulneráveis, buscando compreender e aprender sobre o que pode ser a “sustentabilidade” nesses locais.

EPÍGRAFE

“O morro não tem vez
Mas se derem vez ao morro
Toda a cidade vai cantar”
(JOBIM; MORAES, 1963)

“Um bom lugar
Se constrói com humildade,
É bom lembrar [...]”
(SABOTAGE, 2000)

RESUMO

URBINATTI, Alberto Matenhauer. “Nexos de sustentabilidade e intersectorialidade: políticas públicas em periferias urbanas”. [tese de doutorado]. São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 2020.

A abordagem do nexo água-energia-alimentos tem ganhado bastante destaque nos últimos anos como sendo uma categoria teórica para pensar temas relacionados à sustentabilidade em processos de governança. Este estudo busca compreender a abordagem do nexo de forma crítica, como um caminho teórico para pensar a sustentabilidade e auxiliar na identificação de práticas intersectoriais na governança da saúde, frente aos desafios ambientais em contextos urbanos periféricos da Região Metropolitana de São Paulo. Para esta finalidade, primeiro foram revisados conceitos de “governança do nexo”; depois, elaborou-se um enquadramento conceitual de “nexos de humildade”, que a partir dos pilares de enquadramento, vulnerabilidade, distribuição e aprendizagem, busca reconhecer a natureza híbrida e plural da intersectorialidade na governança; e, por fim, sob esta lente, foram analisados dois programas municipais de saúde alinhados com o Programa Saúde da Família, e com diretrizes socioambientais. São eles: o Programa Ambientes Verdes e Saudáveis, em São Paulo, e o Programa Ambienta Saúde, em Guarulhos. As conclusões do estudo sugerem que inúmeras narrativas convergentes com o nexo vêm sendo desenvolvidas em contextos periféricos por meio desses programas de saúde, em agendas intersectoriais que englobam os temas da água, energia, alimentos e meio ambiente. As interações entre diferentes atores dentro desses programas, mas especialmente os agentes comunitários de saúde e agentes de promoção ambiental, vêm buscando estimular práticas cotidianas sustentáveis do ponto de vista dos recursos nessas populações locais. As narrativas plurais convergentes com o nexo possibilitam contestar a normatividade da abordagem como uma categoria teórica universalmente aplicável. Assim, apontam para formas de repensá-la a partir do chamado “Sul” global, com base no envolvimento de diferentes saberes no fazer científico e no desenvolvimento de políticas públicas, buscando transformações sustentáveis no horizonte.

Palavras-chave: governança sustentável; políticas públicas; saúde ambiental, nexo água-energia-alimento; Região Metropolitana de São Paulo.

ABSTRACT

URBINATTI, Alberto Matenhauer. "Nexus of sustainability and intersectoriality: public policies in urban peripheries". [doctoral thesis]. São Paulo, Faculty of Public Health, University of São Paulo, 2020.

The water-energy-food nexus approach has gained considerable prominence in recent years as a theoretical category for addressing sustainability issues in governance processes. This study seeks to understand the nexus approach critically as a theoretical way to think about sustainability. Likewise, as a way to assist in the identification of intersectorial practices in health governance in peripheral urban contexts of the São Paulo Metropolitan Region. For this purpose, first, concepts of “nexus governance” were reviewed; then, a conceptual framework of “nexus of humility” was elaborated, which from the pillars of framing, vulnerability, distribution and learning seeks to acknowledge the hybrid and plural nature of intersectoriality in governance; and, finally, under this framework, two municipal programmes with social and environmental guidelines, and aligned with the Family Health Programme, were analysed. They are: the Green and Healthy Environments Programme, in São Paulo, and the Environment Health Programme, in Guarulhos. The conclusions suggest that several narratives converging with the nexus have been developed in peripheral contexts through these health programmes in intersectorial agendas that encompass water, energy, food and environment issues. The interactions between different actors within these programmes, especially community health workers and environmental promotion workers, have sought to stimulate resource-sustainable day-to-day practices in local populations. The plural narratives converging with the nexus provide an opportunity to contest the normativeness of the approach as a universally applicable theoretical category. Thus, they indicate ways to rethink it also from the so-called Global "South", based on the involvement of different knowledges in the scientific making and development of public policies in the search for sustainable transformations on the horizon.

Keywords: sustainability governance; public policies; environmental health, water-energy-food nexus; São Paulo Metropolitan Region.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	18
1.1. GOVERNANÇA AMBIENTAL EM CONTEXTO URBANO	18
1.2. A ABORDAGEM DO NEXO ÁGUA-ENERGIA-ALIMENTO.....	22
1.3. O NEXO COMO UM CAMINHO PARA A SUSTENTABILIDADE	26
1.4. A CONTRIBUIÇÃO DOS ESTUDOS SOCIAIS DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA.....	28
1.5. NEXOS DE SUSTENTABILIDADE A PARTIR DE PROGRAMAS MUNICIPAIS DE SAÚDE	32
1.6. REGIÕES DE ESTUDO.....	39
1.6.1 A REGIÃO DO JARDIM MAIA EM SÃO PAULO	39
1.6.2 O BAIRRO NOVO RECREIO EM GUARULHOS.....	41
2. OBJETIVOS.....	43
2.1. OBJETIVO GERAL	43
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	43
3. METODOLOGIA	44
3.1. ARTIGO 1.....	44
3.2. ARTIGO 2.....	46
3.3. ARTIGO 3.....	47
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
4.1. ARTIGO 1: THE CONCEPTUAL BASIS OF WATER-ENERGY-FOOD NEXUS GOVERNANCE: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW USING NETWORK AND DISCOURSE ANALYSIS.....	49
4.2. ARTIGO 2: ‘OPENING UP’ THE GOVERNANCE OF WATER-ENERGY-FOOD NEXUS: TOWARDS A SCIENCE-POLICY-SOCIETY INTERFACE BASED ON HYBRIDITY AND HUMILITY	79
4.3. ARTIGO 3: ‘NEXUS’ NARRATIVES IN URBAN VULNERABLE CONTEXTS: PATHWAYS TO SUSTAINABILITY VIA MUNICIPAL HEALTH PROGRAMMES	81
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
6. REFERÊNCIAS	85
APÊNDICES.....	98

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa conceitual da tese.....	21
Figura 2: O nexo água-energia-alimentos e suas inter-relações.....	23
Figura 3: Aspectos da governança para a abordagem de caminhos para a Sustentabilidade...	28
Figura 4: Princípios e valores do PAS	34
Figura 5: Relações multi-níveis no PAVS	36
Figura 6: Eixos temáticos PAS	38
Figura 7: Região do Jardim Maia em São Paulo.....	41
Figura 8: Região do bairro Novo Recreio	42
Figura 9: Processo de seleção dos artigos	45

ARTIGO 1

Figure 1: The network of subjects on water-energy-food nexus-related research.....	57
Figure 2: Ego network for the word "governance".....	58
Figure 3: Degree Centrality, Closeness Centrality and Betweenness Centrality applied to Nf.....	59
Figure 4: Thematic groups of concepts related to nexus governance.....	67

LISTA DE TABELAS

ARTIGO 1

Table 1: Values referring to Figure 1.....	57
Table 2: Values referring to Figure 2.....	58
Table 3: Values referring to Figure 3.....	59
Table 4: Concepts, focus and correlation with nexus governance.....	60

ABREVIATURAS

ACS: Agentes Comunitárias (os) de Saúde

APA: Agentes de Promoção Ambiental

ARS: Análise de Redes Sociais

BHU: *Basic Health Unit*

CHW: *Community Health Workers*

CLD: *Causal Loop Diagrams*

CPS: Caminhos Para a Sustentabilidade

CPTM: Companhia Paulista de Trens Metropolitanos

DA: *Discourse Analysis*

DAIS: Departamento de Assistência Integral à Saúde de Guarulhos

DSS: Determinantes Sociais de Saúde

EMPLASA: Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A

ENA: *Egonetwork Analysis*

EPW: *Environmental Promotion Workers*

ESCT: Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia

EHP: *Environment and Health Programme*

GHEP: *Green and Healthy Environments Programme*

MMP: Macrometrópole Paulista

NGO: *Non-Governmental Organisations*

ODS: Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

PAS: Programa Ambienta Saúde

PAVS: Programa Ambientes Verdes e Saudáveis

PNUMA: Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PSF: Programa Saúde da Família

PTS: *Pathways to Sustainability*

ResNexus: *Resilience and Vulnerability at the Urban Nexus of Food, Water, Energy and the Environment*

RSL: Revisão Sistemática de Literatura

Sabesp: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SDG: *Sustainable Development Goals*

SLR: Systematic Literature Review

SMADS - Secretaria Municipal de Assistência e Desenvolvimento Social de São Paulo

SMSG: Secretaria Municipal de Saúde de Guarulhos

SMSSP: Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo

SNA: *Social Network Analysis*

SocNetV: *Social Network Visualizer*

SVMA: Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente de São Paulo

STS: *Science and Technology Studies*

SUS: Sistema Único de Saúde

UBS: Unidade Básica de Saúde

WEF: *Water, Energy and Food*

APRESENTAÇÃO

Esta tese foi organizada segundo as normas e diretrizes do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo para a apresentação de teses em formato de artigos, que exigem no mínimo três manuscritos (artigo, livro ou capítulo de livro) resultantes da pesquisa de doutorado, sendo que um deles deve estar pronto para futura submissão após o término da tese. Os demais podem ter sido submetidos ou publicados em periódico ou livro arbitrado por pares.

No tópico 1, o documento apresenta uma introdução que correlaciona os temas pesquisados. Primeiramente, foram caracterizados os desafios da governança ambiental em contextos urbanos. Em seguida, apresentamos o conceito de nexo água-energia-alimento, bem como a chamada “governança do nexo”. Depois apresentamos a abordagem de caminhos para a Sustentabilidade como uma espécie de conceito guarda-chuva que reúne elementos para englobar a governança ambiental e a governança do nexo, considerando a importância de uma governança democrática da própria ciência em conjunto com as políticas públicas e a sociedade. Finalmente, apresentamos brevemente características da governança da saúde no Brasil, a partir dos princípios e valores do Sistema Único de Saúde (SUS), do Programa Saúde da Família (PSF), como parte da Atenção Primária à Saúde, e as dois programas municipais de que englobam diretrizes socioambientais. Ao longo da tese vamos mostrar como estes programas são amigáveis ao conceito de nexo água-energia-alimentos. São eles: o Programa Ambientes Verdes e Saudáveis (PAVS) em São Paulo e o Programa Ambiental Saúde (PAS) em Guarulhos. O tópico 1 termina com a apresentação das regiões de estudo.

No tópico 2 são apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos desta pesquisa. Em seguida, o tópico 3 mostra a metodologia utilizada em cada um dos artigos apresentados. É importante destacar que o desafio ao traduzir discussões do chamado “Norte” global para o caso brasileiro foram conscientes ao longo da pesquisa. Para o caso do segundo artigo, buscou-se não centralizar o debate no Brasil, mas propor ideias mais abertas que pudessem ser transformadas e adaptadas, primeiramente, para o próprio debate do nexo e, além disso, mediante o contexto de análise. Para o caso do terceiro artigo, as abordagens consideradas foram também, de alguma forma, transformadas e adaptadas quando relacionadas com os estudos de caso.

No tópico 4 estão colocados os resultados da pesquisa a partir dos três artigos científicos produzidos durante o período. O primeiro deles, intitulado “The conceptual basis of water-energy-food nexus governance: systematic literature review using network and discourse analysis”, foi publicado em open access pelo periódico internacional Journal of Integrative Environmental Sciences e, por isso, está disponibilizado integralmente nesta versão simplificada. O segundo, intitulado “‘Opening up’ the governance of water-energy-food nexus: Towards a science-policy-society interface based on hybridity and humility”, foi publicado no periódico Science of The Total Environment. O terceiro é o artigo “‘Nexus’ narratives in urban vulnerable contexts: Pathways to Sustainability via municipal health programmes”, que atende às normas da Pós-Graduação, não sendo submetido a nenhum periódico e apresentado para avaliação da banca de defesa. O segundo e o terceiro não estão disponíveis integralmente nesta versão simplificada.

No tópico 5, estão as conclusões. Foi buscado ali correlacionar os resultados obtidos, criando um percurso coerente e conectado entre os três artigos. Por fim, seguem as referências, anexos e apêndices que julgamos relevantes.

1. INTRODUÇÃO

1.1. GOVERNANÇA AMBIENTAL EM CONTEXTO URBANO

Esta tese se inicia com o tema da governança ambiental em contextos urbanos, devido ao enorme desafio que é pensar caminhos em direção à sustentabilidade ambiental, econômica e social em uma região metropolitana como a de São Paulo. As buscas por definições contundentes de governança contribuíram para que o termo se tornasse polissêmico. Muitas vezes ele tem sido usado por modismo, significando um enquadramento, conceito descritivo, conceito fetiche, campo, abordagem, teoria, perspectiva, entre tantos outros (LEVI-FAUR, 2011).

Principalmente por considerar aspectos políticos e econômicos, o termo governança foi se descolando daquilo que poderia ser considerado como “governo” para os cientistas políticos mais clássicos, que se centrou no papel do Estado e suas burocracias. Governança, desta forma, passou a ser relacionada com aquilo que seria o envolvimento de outros entes não-estatais (JACOBI; SINISGALLI, 2012). De todo modo, é preciso que seja considerada a não linearidade tanto de “governo” como de “governança”, pois, se analisados como sendo processos, sempre estarão incompletos pelo fato de as sociedades urbanas serem governadas de formas diferentes e em períodos diferentes (LE GALÈS, 2011). Em última instância, Le Galès (Ibidem) nos informa que entender esse processo é se perguntar: quem governa o quê e como governa? É por isso que não é tarefa simples definir claramente os limites entre os dois termos.

O debate sobre a governança na América Latina e no Brasil assumiu características próprias. Como mostrou Marques (2013), nos anos de 1990 as definições do termo estiveram associadas com a administração pública, a redução do Estado e a integração de atores privados. O Estado, nesse caso, foi considerado sob perspectivas negativas, na medida em que suas ineficiências foram colocadas em comparação com a “eficácia” da concorrência imposta pelos setores privados e a própria inclusão desses setores em agências dos governos. Ainda segundo Marques (Ibidem), uma segunda onda de definições buscou associar governança com democracia e participação social, devido aos recém-criados conselhos, iniciativas de orçamento participativo e conferências nacionais, ampliando os espaços de participação social no período de redemocratização do país. Pode-se dizer que o termo assumiu uma certa ideia de “poder local”. Em suma, pode-se dividir estes dois movimentos da governança urbana no Brasil entre um modelo mais gerencial da administração pública, inspirado em práticas das empresas

privadas, e um modelo mais democrático-participativo, que se baseia no controle social e na democratização das relações entre Estado e sociedade a partir de mecanismos de participação social (FREY, 2012).

Nesse contexto, Marques (2013) chama a atenção para aquilo que deveria ser evitado na definição de governança, o que o autor atribui como sendo “ficções” sobre o tema. Primeiro, a governança como alternativa para o governo; segundo, a governança como sendo necessariamente positiva; terceiro, a governança fazendo desaparecer hierarquias; quarto, a governança significando necessariamente mais democracia; quinto, a governança como eficiência ou capacidade; sexto, a governança envolvendo dimensões prescritivas ou normativas; e sétimo, a governança envolvendo a ideia de “melhores práticas”. Tendo colocado de maneira transparente essas associações a serem evitadas, a definição mais geral que o autor sugere é a de “um conjunto de atores estatais e não estatais interconectados por laços formais e informais que operam no processo de decisão política e envoltos em contextos institucionais específicos” (p. 16-17). Este processo evidencia certos padrões de governança, que são definidos pelas próprias burocracias e agências estatais do governo, pelos políticos e seus partidos, pelas companhias privadas de um determinado local e pelos movimentos sociais.

Retomando os termos “laços formais e informais”, a definição nos parece bastante acertada para pensar a dinâmica no contexto brasileiro, visto que muitos processos de negociação não acontecem de forma transparente na burocracia estatal do país. Estas negociações ficam evidentes, por exemplo, na governança das questões ambientais no país e, particularmente, em grandes contextos urbanos. A definição de governança ambiental sugerida por Castro et al. (2011, p. 02) compreende “práticas formais e informais do uso e manejo de recursos naturais renováveis e não-renováveis e suas implicações transfronteiriças”. Isto quer dizer que existem dimensões multi-escalares para o uso e o manejo de recursos, tanto em relação aos aspectos ambientais, sociais, econômicos e políticos, quanto em relação às esferas locais, regionais e globais. O que vem sendo chamado de governança do nexo água-energia-alimentos tem exatamente essas características, como abordaremos no próximo tópico.

Outro termo associado ao debate da governança ambiental é o de governança “sustentável” ou governança para o desenvolvimento sustentável. De acordo com Moura e Bezerra (2016), esta governança promotora do desenvolvimento sustentável pode ser entendida como “a capacidade de inserção da ideia de sustentabilidade no conjunto das políticas públicas e em suas inter-relações” (p. 91). Contudo, as autoras evidenciam que a visão setorial dominou historicamente o ambientalismo no Brasil e culminou em um distanciamento da implementação

dos instrumentos da política ambiental em relação às demais políticas públicas. A intersectorialidade aparece como um tema central para a governança ambiental, ao pressupor que práticas cooperativas são capazes de alterar comportamentos e responsabilidades socioambientais (SANTOS et al., 2017).

A definição de intersectorialidade sugerida por Akerman et al. (2014, p. 4294), ou intersectorialidades, busca responder às seguintes perguntas: “o que”, “como”, “com quem” e “para que”:

Este caminho poderia redundar num possível conceito operacional em que intersectorialidade seria definida como um modo de gestão (o que) desenvolvido por meio de processo sistemático de (como) articulação, planejamento e cooperação entre os distintos (com quem) setores da sociedade e entre as diversas políticas públicas para atuar sobre (para que) os determinantes sociais.

No entanto, como mostram os autores, faltam aportes teóricos mais claros para firmarem o termo como categoria de pesquisa e avaliação. Não obstante, os autores sugerem que na própria governança a intersectorialidade é vista mais como experiência do que práxis. A intersectorialidade é uma questão central para a abordagem do nexo água-energia-alimentos e para as políticas públicas de saúde, temas que serão desenvolvidos nesta tese; contudo, como mostraremos mais a frente, a atribuição de certa normatividade, ou positividade, a processos cooperativos de integração de diferentes setores precisa ser vista com cautela.

Prosseguindo na contextualização da governança ambiental, é importante compreendê-la não somente como uma construção ideológica, mas como um conjunto de práticas que estão inter-relacionadas com o Estado, a sociedade civil, os mercados e o ambiente (BARROS, 2019). Pode-se dizer que a dimensão ideológica está associada com a busca por modos não hierárquicos de governo, no qual diversos segmentos da sociedade participam da formulação e implementação de políticas públicas (RHODES, 1997; JACOBI; SINISGALLI, 2012). Isto tem relação com o termo “capacidade governativa”, proposto por Santos (1997), a fim de considerar não só a capacidade de um determinado sistema político para identificar problemas da sociedade e formular soluções através das políticas públicas, mas também para identificar processos de decisão que se mantêm em ambientes mais ou menos democráticos no Brasil.

Quando pensada em contextos urbanos, particularmente em regiões metropolitanas, a governança ambiental é caracterizada por problemas ambientais decorrentes da concentração urbana, intensa desigualdade social e seus impactos para população, o que nos permitiria chamá-las de “métropoles insustentáveis” (JACOBI, 2013). A grave fragmentação e inércia nos

processos políticos brasileiros ressoam com os interesses arraigados em torno de infraestruturas já estabelecidas, atrasando ainda mais a implementação de transformações sociais e tecnológicas que prometem ambientes mais sustentáveis do ponto de vista econômico, ambiental e social (URBINATTI; FERREIRA, 2019). Essas transformações envolvem assimetrias de poder entre grupos com interesses diversos, o que tornaria o processo de governança urbana permeado por questões de injustiça e de conflitos ambientais (TORRES et al., 2019).

As questões aqui abordadas são importantes panoramas sobre como a abordagem do nexo água-energia-alimentos chega ao contexto brasileiro e se correlaciona com debates anteriores e já mais consolidados. Isto vale também para a perspectiva de governança a partir da abordagem de caminhos para a Sustentabilidade que será discutida nos tópicos seguintes. Para tornar mais transparentes as escolhas teóricas e conceituais que os três artigos vão abordar ao longo da tese, a **Figura 1** esboça um mapa conceitual desta pesquisa.

Figura 1: Mapa conceitual da tese

Fonte: elaboração própria.

1.2. A ABORDAGEM DO NEXO ÁGUA-ENERGIA-ALIMENTO

Em um cenário de acentuação das mudanças ambientais globais, e entre elas as mudanças no clima, o debate sobre a crise planetária por conta da escassez e má distribuição de recursos tem papel central. É nesse contexto que múltiplas respostas têm entrado em debate nos últimos anos. Uma delas é a chamada racionalidade do nexo (*nexus thinking*), que é a base constitutiva da abordagem do nexo água-energia-alimentos – ou simplesmente “nexo” (HOFF, 2011; GIATTI et al., 2016). O termo ganhou relevância a partir da Conferência de Bonn, em 2011, com o objetivo de reforçar a integração e o acesso universal aos recursos básicos como pilares essenciais para a prosperidade, a segurança e a equidade do planeta (BAZILIAN et al., 2011).

O nexo pode ser definido como uma perspectiva baseada em sistemas que engloba de maneira interligada e interdependente os sistemas hídricos, energéticos e alimentares (ALBRECHT; CROOTOFF; SCOTT, 2018). Stringer et al. (2014) mostram de maneira bastante clara essas cadeias de interação ao dizer que a água é necessária para a geração de energia, enquanto a energia é necessária tanto para o fornecimento de água como para a produção de alimentos. Os alimentos podem ser usados para produzir energia e a água é necessária para cultivar alimentos, estes que carregam água (virtual) geralmente através do uso de energia. Nota-se, assim, que um problema em uma dessas interações é capaz de gerar outros problemas em escala (HUSSEY; PITTOCK, 2012). A **Figura 2** ilustra essas interações dinâmicas em torno dos recursos.

Figura 2: O nexo água-energia-alimentos e suas inter-relações

Fonte: FAO, 2014.

Podem ser traçadas associações com abordagens anteriores mais amplamente debatidas, tais como economia verde (JACOBI; SINISGALLI, 2012) e modernização ecológica (BRIANEZI; SORRENTINO, 2012). Dentre essas associações estão o investimento na conservação dos serviços ecossistêmicos, a criação de “mais com menos” e a aceleração da inclusão de grupos mais pobres e excluídos que, em muitos casos, ainda não têm acesso a serviços qualificados (BAZILIAN et al., 2011; HOFF, 2011; ALLOUCHE et al., 2015). Como mostra Kjellstrom et al. (2007), água potável e saneamento adequado são fundamentais para equidade sanitária em áreas urbanas carentes, assim como o acesso à energia nos domicílios é uma questão de saúde ambiental por conta de efeitos nocivos, por exemplo, para as muitas famílias que ainda utilizam carvão para cozinhar.

Nesse sentido, há uma evidente relação entre “o nexo” e a saúde pública. Esta relação engloba pretensões mais amplas de buscar respostas para as questões globais associadas à fome, à universalização do acesso à energia e água potável, se aproximando com os Objetivos do

Desenvolvimento Sustentável (ODS) (BIGGS et al., 2015; BIEBER et al., 2018). Principalmente o ODS 1 (erradicação da pobreza), ODS 2 (fome zero e agricultura sustentável), ODS 6 (água potável e saneamento), ODS 7 (energia limpa e acessível) e ODS 12 (consumo e produção responsáveis) (RASUL, 2016). Estes objetivos são cruciais para os países em desenvolvimento e recebem atenção especial em ambientes urbanos.

É neste escopo, portanto, que o nexso assume uma atenção para a “saúde urbana” (CAIAFFA et al., 2008), podendo ser tratado como nexso água-energia-alimentos-saúde (MILLER-ROBBIE et al., 2017) ou nexso água-alimentos-nutrição-saúde (MABHAUDHI et al., 2016). A vasta literatura sobre os determinantes sociais de saúde (DSS) traz de diferentes maneiras correlações como estas, considerando as condições de vida e a relação com os recursos no meio ambiente. Por exemplo, os modelos conhecidos como de *Dahlgren e Whitehead*, que propõe diferentes camadas de determinantes como acesso à educação, alimentos saudáveis, água e esgoto, ou de *Diderichsen e Hallqvist*, que considera a posição social do indivíduo como mais ou menos expostos a riscos que causam danos à saúde (BUSS; PELLEGRINI FILHO, 2007). Destarte, esforços sustentáveis que visam a promoção da saúde, com atenção especial às iniquidades e desigualdades na exposição aos riscos ambientais, requerem planejamento de recursos necessários para dar suporte a essas iniciativas (SCHULZ; NORTHRIDGE, 2004). Colocadas sob as lentes do nexso, a gestão dessas alternativas depende de escolhas tecnológicas, disponibilidade de recursos e fatores de mercado (SHANNAK et al., 2018).

Dois aspectos contrastantes aparecem em processos de governança em direção a um possível “nexso”. O primeiro deles são os *trade-offs*, que podem ser entendidos como soluções de um setor que geram consequências para outros setores. O segundo diz respeito às sinergias, isto é, situações que geram trocas positivas para diferentes setores. Segundo Kurian et al. (2018), se por um lado a análise dos *trade-offs* tem o potencial de revelar quais as prioridades em um processo de governança e informar as normas de equidade definidas localmente nas intervenções, por outro, compreender as sinergias pode determinar o progresso na garantia de um equilíbrio e mitigação de possíveis efeitos reversos em planejamento e gestão ambiental. Em última análise, os dois aspectos envolvem negociações (KURIAN, 2017).

Esses aspectos que dizem respeito à intersectorialidade vêm sendo discutidos a partir da dissolução dos “silos”¹ (ARTIOLI et al., 2017). A dissolução pode ser entendida como uma forma de buscar abrir as caixas da especialização. Em outras palavras, trata-se do argumento

---

¹ No original, em inglês, leia-se “break down the silos”.

de que é preciso considerar processos decisórios multi-níveis, intersetoriais e transdisciplinares. No entanto, ao abrir essas caixas, o conceito não deixa claro de que forma o conhecimento deve ser integrado (CAIRNS; KRZYWOSZYNSKA, 2016; URBINATTI et al., 2020a). Da mesma forma, os perigos que estão presentes em novos silos transversais não ficam evidentes (STIRLING, 2015). De todo modo, a governança do nexo pode ser associada com a governança policêntrica e multi-nível. Sistemas de governança policêntricos equilibram e deveriam integrar vias *bottom-up* e *top-down* de influência e laterais (intersetoriais) em relação à sua capacidade adaptativa (OSTROM, 2010; PAHL-WOSTL; KNIEPER, 2014; PAHL-WOSTL, 2017). Dessa forma, inclui mercados, mecanismos regulatórios, hierarquias burocráticas e redes de aprendizagem (PAHL-WOSTL, 2015).

A sobreposição das capacidades de decisão é um dos principais cerceamentos à governança do nexo, pois ela tem o desafio de promover interações entre as estruturas de governança pré-existentes (BENSON et al., 2015). É importante reconhecer nessas estruturas os nexos existentes e possíveis na ponta dos processos políticos, ou seja, nos contextos mais vulneráveis do ponto de vista social, ambiental e econômico. Por conta de a abordagem do nexo trabalhar com argumentos econômicos mais explícitos em comparação com debates paralelos sobre a sustentabilidade, é preciso ponderar os estudos mais pautados em termos de relações de custo-benefício e eficiência de recursos, principalmente sobre perspectivas técnico-administrativas e técnico-científicas, com outros mais críticos (WEITZ et al., 2017; WIEGLEB; BRUNS, 2018). Certamente os aspectos técnico-científicos são insuficientes e precisam ser traduzidos em alternativas palpáveis à realidade dessas populações. Contudo, não basta que elas sejam apenas instrumentais; faz-se necessário um processo de aprendizagem social nas negociações sobre os recursos (GIATTI, 2019). Especificamente quanto a essa questão, quando propomos os “nexos de humildade”², no segundo artigo dessa tese, isto ficará mais evidente.

Neste contexto, a definição de governança do nexo que se assume aqui considera três aspectos iniciais importantes, apresentados no primeiro artigo que constitui a tese. Em primeiro lugar, o conceito de governança do nexo não deve ser encarado como universalmente aplicável. Com isso buscamos dizer que cada contexto de análise terá seus próprios arranjos de governança para água, energia e alimentos. Em segundo lugar, torna-se necessário reconhecer as diversas bases conceituais sobre as quais o conceito vem sendo abordado. O artigo mostra que pelo menos 24 outros conceitos de governança foram associados ao debate. Também por

---

² Tradução livre de “nexus of humility”, perspectiva que foi sugerida a partir do conceito de tecnologias de humildade proposto por Sheila Jasanoff (2003b; 2007).

isso a amplitude de definições fica visível. Em terceiro lugar, o nexa precisa ser encarado como uma ferramenta importante para debater alternativas para a mitigação das desigualdades sociais, tais como o próprio acesso aos recursos básicos de sobrevivência. Assim, a governança do nexa deve assumir características inclusivas para fomentar a participação de vários segmentos, mas principalmente aqueles mais desfavorecidos (URBINATTI et al., 2020b).

Dito isto, no próximo tópico abordaremos o nexa como um “caminho para a Sustentabilidade”, assumindo algumas sugestões dadas por essa abordagem como forma de dar mais robustez à ideia de governança do nexa.

1.3.O NEXO COMO UM CAMINHO PARA A SUSTENTABILIDADE

Não há dúvidas de que a ideia de “governar” a água, energia e alimentos de maneira setorial é bastante desafiadora; se torna ainda mais quando a governança é pensada de maneira intersetorial. Exatamente por isso, assim como foi mostrado no tópico anterior, o próprio olhar para a governança carece de alguma amplitude que tenha por garantia mais flexibilidade nas definições. É neste sentido que a ideia de caminhos para a Sustentabilidade (CPS)³ pode agregar ao debate sobre o nexa. Esta é uma abordagem que vem sendo encorajada pelo STEPS Centre (Social, Technological and Environmental Pathways to Sustainability), da Universidade de Sussex, Reino Unido. A abordagem parte do pressuposto de que pensar a “governança sustentável” passa por reconhecer a dinâmica do mundo em que vivemos, a partir das complexas relações entre ecologia, tecnologia, pobreza e justiça (LEACH et al., 2007a).

Isto engloba um olhar sistêmico para os sistemas biológicos, sociais, econômicos ou políticos, particularmente nas suas interações. Estes sistemas dinâmicos seriam caracterizados pela complexidade, incerteza, não-equilíbrio e muitas vezes pelas condições caóticas. É neste contexto que se torna importante o reconhecimento de um “estado permanente de incertezas”⁴ (STIRLING, 2010). Este reconhecimento é importante para que as complexidades não sejam reduzidas a meros cálculos, ou em outras palavras, exista alguma resistência às pressões por justificação (COLLINGRIDGE, 1980). Estas “pressões” políticas, econômicas e disciplinares

---

³ “Pathways to Sustainability”, no original. Caminhos para a Sustentabilidade é uma tradução livre do autor. Esta abordagem foi conhecida durante o período de estágio no exterior realizado entre os meses de fevereiro e maio de 2019 na Universidade de Sussex, no Reino Unido. O uso da letra maiúscula no “S” de Sustentabilidade é uma escolha para diferenciá-la da generalização e polissemia do termo “sustentabilidade”, significando, portanto, a maneira própria como o termo é compreendido no estudo.

⁴ Tradução livre do autor. No original o termo é “Incertitude status”.

para justificação forçam sistematicamente cientistas e formuladores de políticas a enfatizar as condições aparentemente mais traiçoeiras do “risco”. Contudo, as definições mais convencionais de “risco”, como magnitudes ponderadas pela probabilidade, implicam intrinsecamente três outras condições distintas: incerteza (falta de confiança nas probabilidades), ambiguidade (falta de concordância com as magnitudes) e ignorância - onde não sabemos o que não sabemos (WYNNE, 1992).

É para lidar com este estado de incertezas que a primeira dimensão sugerida pela abordagem CPS é justamente o enquadramento de um determinado sistema e seu ambiente, como ele é delimitado e quais estruturas e funções podem ser consideradas como essenciais. Neste enquadramento, múltiplas narrativas coexistem, realizadas por diferentes atores e coproduzidas com instituições baseadas em relações de poder e de conhecimento. Em segundo lugar, a abordagem sugere que é a governança que moldará os enquadramentos predominantes e a forma como eles são negociados, colocando as propriedades de um sistema em escalas temporais.

É daí que surge no horizonte a “Sustentabilidade”, entendida como a capacidade de manter um certo ritmo através da estabilidade, durabilidade, resiliência e robustez (LEACH et al., 2007a). Seguimos a sugestão de Leach et al. (2007a) para diferenciar “sustentabilidade” (“a capacidade geral de manter qualquer característica não especificada da estrutura ou função de um sistema por períodos indefinidos de tempo”, p. 18) de “Sustentabilidade” (“a capacidade de manter valores especificados de bem-estar humano, equidade social e qualidade ambiental por períodos indefinidos de tempo”, p. 18)⁵.

Nesta perspectiva, é necessário entender o que a “Sustentabilidade” significa em um determinado contexto, uma tarefa que a própria governança deve realizar (LEACH et al., 2007b). Esta tarefa é um processo político para a abordagem e, para tal, deve incluir uma diversidade de conhecimentos e reconhecimento das relações de poder que integram essas interações. Em geral, a consciência das camadas de poder na formulação do conhecimento e no processo decisório tende a estimular o que os autores chamam de “modéstia” ou “humildade” na governança (LEACH et al., 2010). Neste contexto, sugerimos aqui que a governança do nexo, que engloba olhares para estruturas pré-existentes e propostas futuras de governança intersetorial, pode se tornar menos normativa e mais “modesta” caso seja pautada nas cinco dimensões da governança ressaltadas pela abordagem CPS. Como mostrado na **Figura 3**, são

---

⁵ Tradução livre do autor.

elas: entidades políticas e espaços; estruturação e prática; poder e conhecimento; incertezas; história, política e contexto. Essa questão que chamamos aqui como “modéstia” ou “humildade” será abordada com mais profundidade no tópico seguinte.

Figura 3: Aspectos da governança para a abordagem de caminhos para a Sustentabilidade

ENTIDADES POLÍTICAS E ESPAÇOS	Reconhecimento do significado de múltiplos atores, redes, entidades e espaços, formais e informais, mais fixos ou mais transigentes, em diferentes escalas.
ESTRUTURAÇÃO E PRÁTICAS	Reconhecimento da importância de estruturas institucionais duradouras, mas também da agência dos cidadãos, técnicos e atores políticos particulares, avaliando as formas como as relações são construídas e renegociadas através da prática.
PODER E CONHECIMENTO	Reconhecimento do significado tanto da economia política como de formas dispersas e capilares de poder, relações de poder a partir do conhecimento e do discurso, formas de enquadramento e reflexividade.
LIDAR COM AS INCERTEZAS	Reconhecimento das incertezas nos processos sócio-técnico-ecológicos e nos próprios processos de governança, exigindo abordagens adaptativas e deliberativas.
HISTÓRIA POLÍTICA, CULTURA E CONTEXTO	Avaliação da importância de determinadas histórias e culturas políticas para o surgimento e funcionamento da governança.

Fonte: Adaptado de Leach et al. (2007b).

1.4. A CONTRIBUIÇÃO DOS ESTUDOS SOCIAIS DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Como mostrado nas seções anteriores, a “racionalidade” do nexos busca, pelo menos em parte, abrir as caixas da especialização. Usando termos de Latour (LATOUR, 2004), e de acordo com Cairns e Krzywoszynska (2016), os desafios relacionados ao nexos são “questões de preocupação” e não “questões de fato”⁶, uma vez que são frequentemente processos controversos e não apenas objetos a serem investigados. Isto torna a própria categoria conceitual “nexos” uma questão de preocupação.

⁶ Tradução livre do autor para “matters of concern” e “matters of fact”.

O reconhecimento dessas controvérsias passa primeiro pela constatação do estado permanente de incertezas, discutido anteriormente, na governança da água, energia, alimentos e o meio ambiente. Em segundo lugar, passa por evitar reduzir o nexo a uma única forma de interação entre os recursos. Este olhar para um nexo singular entre os recursos pode ser conveniente para interesses particulares de cientistas, políticos e corporações privadas; no entanto, pode falhar ao abordar o mundo real da dinâmica complexa de interação entre os recursos. Em outras palavras, é importante superar a ideia de que o nexo água-energia-alimento, enquanto categoria teórica ou prática, será sempre apolítico e positivo (VAN GEVELT, 2020). Isto quer dizer que ele não deve se encerrar em argumentos técnicos e positivistas de integração de setores e políticas públicas. A este respeito, estudos sobre o nexo que discutam as complexidades a partir de processos de geração de conhecimento associados às pesquisas científicas, mudanças tecnológicas, decisões políticas e inovações sociais mais amplas ainda são pouco encontrados na literatura.

É por esse motivo que durante o período de estágio no Science Policy Research Unit (SPRU), da Universidade de Sussex, entre os meses de fevereiro de 2019 a maio de 2019, surgiu a possibilidade de compreensão do debate sobre o nexo, não só pela abordagem CPS, mas também a partir de uma perspectiva que pudesse contribuir para uma compreensão mais robusta da interface ciência-política-sociedade (CHILVERS; EVANS, 2009). Assim sendo, dentro dos chamados Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia (ESCT)⁷, tendo a autora Sheila Jasanoff como uma das expoentes, foi possível encontrar apreciações atrativas para discutir o nexo.

Os ESCT surgiram por volta da década de 1970 e 1980 como um campo interdisciplinar distinto que trata a ciência e a tecnologia como indissociáveis estruturas sociais e práticas (ROHRACHER, 2015). Esses estudos têm influência dos trabalhos precursores sobre a ciência como objeto direto da pesquisa científica, como, por exemplo, na sociologia do conhecimento de Karl Mannheim (1991) e na investigação da ciência como um sistema social na obra de Robert K. Merton (1973). Em contraste com os precursores, para os ESCT a ciência e a tecnologia estão abertas à análise social, não sendo tratadas como o resultado de uma forma privilegiada de conhecimento sobre a natureza (ROHRACHER, 2015). Eles fazem parte de uma chamada “virada participativa” nos estudos da ciência, isto é, o envolvimento de “não cientistas” no desenvolvimento científico e tecnológico (LENGWILER, 2008).

Disciplinas distintas dos ESCT estendem a avaliação de como o poder se relaciona com o conhecimento (FOUCAULT, 1980), discutindo como o conhecimento pode ser

---

⁷ Science and Technology Studies (STS) no original, em inglês.

representado pelo poder, e ainda como o poder pode moldar o conhecimento (MACMYNOWSKI, 2007). Este ponto ajuda a esclarecer, por exemplo, que existem formas de poder implícitas nas definições singulares do nexos que funcionam como meios poderosos para justificar intervenções associadas que favoreçam grupos específicos. Para evitar esses favorecimentos desiguais, os ESCT mais clássicos, apesar de não serem homogêneos e não tratarem sobre o debate do nexos, demonstram maior atenção aos valores da democracia e da participação pública não apenas na implementação de políticas, mas também na própria geração do conhecimento (JASANOFF, 1996).

De acordo com Collins et al. (2010), os ESCT tiveram três fases, ou “ondas”, diferentes. A primeira delas mais focada na questão da autoridade que a ciência passou a exercer, principalmente das ciências exatas, no contexto e após a Segunda Guerra Mundial. A segunda fase buscou desconstruir essa autoridade, discutindo as novas incertezas sobre a ciência. Por fim, a terceira fase estaria voltada ao combate do “populismo tecnológico”, ou seja, questionar até qual ponto a participação pública e, portanto, não especialista, poderia definir questões tecnológicas complexas; por isso, acreditam que deve haver uma separação clara entre momentos técnicos dedicados aos especialistas e momentos de participação. O primeiro texto a aludir a essa terceira fase foi o de Collins e Evans (2002), que acabou por receber críticas contundentes de Wynne (2003) e Jasanoff (2003a). As principais delas foram em relação à desnecessidade da divisão dos ESCT em diferentes “ondas” distintas; por compreenderem que Collins e Evans reforçam a hegemonia cultural científica da “sociedade científica ocidental”; e, dentre outras questões, pelo fato de Wynne e Jasanoff não concordarem com o público acessar conteúdos de decisão apenas após os especialistas já terem feitos suas escolhas.

Assim fica mais proeminente a ideia de “coprodução de conhecimento” (JASANOFF, 2004) como um recurso analítico. Este termo assumiu inúmeros significados que, de alguma forma, reconhecem a abertura persistente e diversidade de saberes necessária nos processos de geração de conhecimento. Pode-se dizer que, por um lado, a concepção de coprodução recebeu um olhar mais “positivista”, no qual o conhecimento é gerado por diversos atores em cenários específicos, isto é, a partir do entendimento de que as pessoas têm algo a oferecer para a construção de resultados de maneira colaborativa (LWEMBE et al., 2016). Por outro lado, o olhar essencialmente “construtivista” reconhece que todo conhecimento é coproduzido na medida em que é moldado pelos contextos de cultura e poder (STIRLING et al., 2018). Isto não quer dizer que projetos específicos orientados pela busca colaborativa de resultados são desnecessários; muito pelo contrário, é simplesmente um chamado para a importância de

reconhecer que o conhecimento sempre é condicionado pelo poder por meio das relações sociais e em processos duradouros (STIRLING, 2006, 2011; STIRLING et al., 2018).

Nesse contexto, os ESCT podem ajudar a trilhar perspectivas para a democratização não apenas do processo de avaliação de políticas públicas com base no conhecimento, mas também o próprio desenvolvimento da ciência. A democratização da ciência pode ser vista como a capacidade de envolvimento do público enquanto sujeitos ativos em diálogos científicos, e não como meros objetos da investigação (DRYZEK et al., 2019). Para isso, é importante considerar que a própria pesquisa científica está sujeita a pressões políticas (DE VRIES, 2007; MARRES, 2007). Aqui, como na literatura dos ESCT, o que está em jogo é o grau e a qualidade da participação tanto na elaboração da ciência quanto na construção de políticas públicas.

Estas aspirações, digamos, mais ambiciosas de colaboração têm em seu âmago uma melhor compreensão da própria elaboração do “conhecimento” (STIRLING, 2011). Por exemplo, quando os cientistas se envolvem em políticas, eles são especialmente propensos a enfatizar (seja de forma direta ou indireta) a autoridade particular de suas próprias reivindicações. Por outro lado, quando os políticos se envolvem em debates da ciência, eles se tornam propensos a reivindicar políticas que sejam pautadas por evidências científicas, como se “o melhor conhecimento disponível” de alguma forma justificasse de maneira única decisões particulares. Isto ainda em um cenário de interações razoáveis, pois, nos últimos anos no Brasil, movimentos de opinião pública, endossados por políticos eleitos, têm trazido posições anticientíficas e antidemocráticas (MONTEIRO, 2020). Aqui, pode-se levantar questões mais gerais e controversias sobre como a autoridade é construída e a aceitabilidade é projetada nas sociedades contemporâneas (JASANOFF, 1994).

É a partir desse contexto que as chamadas “tecnologias de humildade”⁸, proposta por Jasanoff (2003b; 2007), podem ser encaradas como uma forma de ampliar a abordagem do nexos. Basicamente, a autora se refere ao progresso da ciência e tecnologia, sugerindo que qualquer intervenção deve considerar as seguintes perguntas: “*Qual é o propósito? Quem será prejudicado? Quem será beneficiado? E como podemos saber?*” (JASANOFF, 2003b, p. 240) Quatro pilares são fundamentais para a proposição da autora:

- *Enquadramento*: as soluções dependem da forma como o problema é enquadrado; se muito amplo ou muito estreito, as decisões podem sofrer consequências;

---

⁸ Tradução livre do autor, no original “technologies of humility”.

- *Vulnerabilidade*: compreender as vulnerabilidades de uma determinada população; no entanto, não a partir de cálculos gerais, mas buscando compreender narrativas individuais de sujeitos ativos dentro de um contexto histórico-cultural;
- *Distribuição*: tornar transparente a distribuição dos malefícios e benefícios de uma determinada intervenção, entendendo qual o alcance das interações entre cientistas, formuladores de política e cidadãos;
- *Aprendizagem*: reconhecer que a experiência está sujeita a diferentes interpretações, tanto dos cientistas quanto dos formuladores de política e da população; as interações entre essas pessoas vêm acompanhadas de processos de aprendizagem que não são necessariamente consensuais, mas abertos às diferenças e ao conflito.

Com base nisto, foi proposto no segundo artigo que compõe a tese o enquadramento conceitual que intitulamos como “nexos de humildade”. Seguindo as sugestões de Jasanoff (2003b), os “nexos de humildade” são uma forma de tornar o conhecimento na interface entre ciência e política mais transparente, responsável, e reflexivo em relação aos interesses sociais de parcelas mais vulneráveis da população. Tornando, portanto, possíveis intervenções direcionadas à concepção de nexo não como apenas formas resolutivas, mas também formas reflexivas. Dessa maneira, entendendo o nexo como um debate proximal ao conceito de CPS, podemos dizer que estes também são “nexos de Sustentabilidade”. A seguir estão colocados os desafios da análise de duas políticas públicas na Região Metropolitana de São Paulo, mais especificamente dois programas municipais do setor da saúde, não só à luz dessa literatura, mas também pelas próprias características das regiões de estudo.

1.5. NEXOS DE SUSTENTABILIDADE A PARTIR DE PROGRAMAS MUNICIPAIS DE SAÚDE

Neste tópico serão apresentados os aspectos contextuais do estudo aqui proposto. Partindo do pressuposto de que o nexo é um ponto de vista sobre as sinergias e os *trade-offs* entre recursos, como seria pensá-lo a partir de políticas pré-existentes em um contexto urbano como a Região Metropolitana de São Paulo? Esta pergunta motivou a busca por políticas públicas que vêm ocorrendo na região que poderiam contribuir para o debate aqui proposto. Ela surgiu durante o período de realização do projeto ResNexus, ao qual esta pesquisa se vinculou, que integrou equipes do Brasil, Reino Unido e Holanda para o estudo de três cidades médias

em regiões bastante diferentes: Guarulhos, no Brasil, Sofia, na Bulgária, e Kampala, em Uganda. No caso brasileiro, ficou definido que a pesquisa se daria no bairro do Novo Recreio, situado na periferia de Guarulhos, onde buscou-se compreender práticas sociais da população residente em relação à água, energia e alimentos.

Durante as idas ao campo (entre os anos de 2016 e 2018), foi possível concluir o estado de vulnerabilidade social, econômica, política e ambiental em que os moradores do bairro se encontram. Isto afeta diretamente a relação deles com os recursos: a água chega dia sim, dia não e o abastecimento não chega a todas as regiões do bairro; a energia é bastante informal, o que a torna bastante instável; o transporte, também associado à energia, é restrito e sofre complicações em períodos de chuva; o acesso à alimentação saudável é bastante complicado, na medida em que o bairro produz poucos alimentos frescos e há poucas alternativas em mercados (GIATTI et al., 2019). A má distribuição de serviços básicos como estes para as populações que vivem em grandes áreas urbanas aumenta em maior grau a vulnerabilidade de regiões menos centralizadas (GIATTI, 2019). Nesse sentido, pensar questões como a vulnerabilidade social e a injustiça ambiental, relacionando-os com o uso e a ocupação do solo, renda e a qualidade do saneamento ambiental é uma forma de compreender aspectos capitalistas modernos que perpetuam desigualdades no acesso a recursos naturais (FRACALANZA et al., 2013). Estas vulnerabilidades estão relacionadas principalmente à informalidade do Novo Recreio, que teve sua ocupação acentuada nos anos de 1990 e, ainda hoje, a maioria das casas não possui documentação oficial. Além disso, o bairro se situa na borda da Serra da Cantareira, o que torna a ocupação urbana problemática, na medida em que avança os limites do parque estadual. Estes elementos todos criam um dilema para o poder público e empresas de abastecimento entre remover parte da população do local para outras áreas da cidade e fornecer serviços de qualidade.

Neste contexto, notou-se que a infraestrutura provida pelo estado, como a escola municipal e a Unidade Básica de Saúde (UBS), ainda que insuficientes para atender ao bairro como um todo, são de extrema importância para a garantia de educação básica e promoção da saúde entre os moradores. A pesquisa se aprofundou na única UBS situada no bairro (UBS Novo Recreio), tendo a oportunidade de conviver com os funcionários e contar com ajuda deles para visitar domicílios e realizar etnografias e conversas com os moradores durante o trabalho de campo do projeto ResNexus. Da mesma forma, foram entrevistados secretários, técnicos e outros funcionários da Prefeitura de Guarulhos. Este panorama de imersão nas questões do município foi essencial para acompanhar o processo de implantação do Programa Ambien

Saúde (PAS), lançado em agosto de 2017⁹. Um dos funcionários do Departamento de Assistência Integral à Saúde (DAIS), que faz parte da Secretaria Municipal de Saúde de Guarulhos (MSG) convidou o grupo de pesquisadores do ResNexus não só para acompanhar o lançamento, que ocorreu no Centro Educacional Adamastor, mas também para construir ideias a serem integradas na política. O programa é fortemente influenciado pelos ODS. Tanto a gestora da UBS Novo Recreio à época, quanto algumas agentes comunitárias de saúde (ACS) do bairro foram convidadas para participar das reuniões de construção do programa.

Figura 4: Princípios e valores do PAS

Fonte: Dados fornecidos pela Prefeitura de Guarulhos (informação pessoal)¹⁰.

O lançamento do PAS em Guarulhos foi inspirado no Programa Ambientes Verdes e Saudáveis (PAVS), que já está incorporado na Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo (SMSSP) desde 2008. Basicamente, os dois programas podem ser considerados como parte de políticas públicas de saúde com características socioambientais. A promoção de saúde tem sido desenvolvida no Brasil a partir de características como a flexibilidade, abrangência, permeabilidade e pluralidade (SOUSA; PARREIRA, 2010). Isto se deve, em primeiro lugar, à própria constituição do Sistema Único de Saúde (SUS), que tem em seus valores a atenção

⁹ Ver: <https://guarulhosweb.com.br/noticia/231575/>. Acesso em: 27 de julho de 2020.

¹⁰ Campos, R. M. Ambiência Saúde Guarulhos. Destinatário: Alberto Urbinatti. [Guarulhos], 13 de abr. 2020. 1 mensagem eletrônica.

integral à saúde como direito de todos os brasileiros, fomentando, por um lado, a descentralização e a pluralidade, enquanto, por outro, a integração das ações em rede regionalizada e interdependente em termos operacionais e orçamentários (SANTOS; CAMPOS, 2015). Em segundo lugar, se deve ao Programa Saúde da Família (PSF), que a partir de equipes multiprofissionais visa garantir a atenção básica à saúde em diferentes regiões das cidades brasileiras (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020). É interessante notar que em áreas urbanas metropolitanas com realidades socioambientais tão diversas, é muito difícil que a Equipe de Saúde da Família mantenha seu trabalho especificamente no tema da saúde, isto é, outros temas, como as questões ambientais, aparecem constantemente na rotina de trabalho dessas equipes (IANNI; QUITÉRIO, 2006).

O PAVS é um exemplo de como esses valores e princípios do SUS podem se dar a partir de temas ambientais. O programa surgiu em 2005 no município de São Paulo, a partir da demanda por políticas públicas que pudessem relacionar questões ambientais, promoção da saúde e qualidade de vida, principalmente no que concerne às populações periféricas. O programa se iniciou a partir de uma parceria entre SMSSP, Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente (SVMA) e Secretaria Municipal de Assistência e Desenvolvimento Social (SMADS), em articulação com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Entre os principais objetivos estão: capacitar ACS dando foco para as questões socioambientais junto à população; gerar espaços de “co-gestão” na comunidade para enfrentamento dos riscos ambientais à saúde; e desenvolver uma agenda de ações integradas entre saúde e meio ambiente (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2010). Em 2008, foi incorporado no PSF, a fim de contribuir para a construção de políticas públicas integradas e intersetoriais no município, buscando fomentar o empoderamento e participação da comunidade (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011). Apesar de a intersetorialidade ser praticada ainda de forma bastante pontual e fragmentada no SUS e PSF em geral (AKERMAN et al., 2014), a contribuição do PAVS está principalmente no intenso trabalho dos ACS e dos Agentes de Promoção Ambiental (APA), que mapeiam necessidades e lacunas nos locais em que atuam pra fortalecer ações intersetoriais da saúde e do meio ambiente (SOUSA; PARREIRA, 2010).

Figura 5: Relações multi-níveis no PAVS

Fonte: Prefeitura de São Paulo (2012).

Durante os primeiros anos de formação da agenda do PAVS foram capacitados mais de 5000 ACS voltados para os seguintes eixos: Lixo; Água e Energia; Biodiversidade; Convivência Saudável com os Animais e Zoonoses; Consumo Responsável e Cultura da Paz e Não-violência (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2016). Nota-se que são temas bastante próximos – e até mais plurais – aos que a abordagem do nexo água-energia-alimentos costuma englobar. Além do processo de capacitação, o próprio programa conta com eixos temáticos plurais, que estão mostrados na **Figura 6**. Nesses mais de dez anos de história, o PAVS passou por diferentes gestões na Prefeitura de São Paulo. Todos os anos são publicados no portal eletrônico da prefeitura um balanço anual das atividades desenvolvidas. Apesar do programa continuar com ações nos territórios, o último balanço disponível é o do ano de 2018, no qual 205 projetos estavam em andamento, 505 práticas foram incorporadas em 23.247 ações coletivas com 473.368 pessoas envolvidas em todas as regiões do município (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2018).

Figura 6: Eixos temáticos do PAVS

Fonte: Prefeitura de São Paulo (2012).

A formulação do PAS em Guarulhos buscou formatos parecidos para capacitar funcionários das áreas da saúde. O município começou o processo de capacitação no ano de 2017 e objetiva chegar aos 7 mil funcionários da área da saúde. Ainda não existem dados oficiais para tais atividades, como mostraremos no terceiro artigo, o que justamente torna este estudo necessário na medida em que busca entender os atrasos e as barreiras encontradas ao longo do processo. De acordo com a **Figura 7**, os eixos temáticos do programa de educação ambiental do PAS são semelhantes aos utilizados pelo PAVS em São Paulo, incluindo os recursos água, energia, alimentos e meio ambiente como temas.

Figura 7: Eixos temáticos PAS

Fonte: Dados fornecidos pela Prefeitura de Guarulhos (informação pessoal)¹¹.

Estes eixos temáticos, de acordo com os dados fornecidos, se baseiam nos seguintes pressupostos: “a educação como processo contínuo e permanente de transformação e humanização de sujeitos e processos; a educação como um processo integral do indivíduo nas dimensões ambiental, cultural, social, econômica, política e de saúde; a realidade local e regional como ponto de partida para as intervenções; a construção coletiva e integrada dos conhecimentos, saberes e práticas dos diferentes atores envolvidos; e o planejamento das ações de forma democrática e participativa, com o controle social das intensões” (informação pessoal)¹². Estes são pontos essenciais, quando de fato seguidos, para pensar em políticas públicas oportunas para desenvolver perspectivas democráticas, inclusivas para a saúde e o meio ambiente. Além disso, a promoção da saúde se torna mais robusta ao agregar perspectivas já existentes e outras novas, principalmente se voltadas ao desenvolvimento de projetos em grandes centros urbanos (SANTOS; CAMPOS, 2015).

Ao fim e ao cabo, o debate sobre a promoção de saúde no Brasil, incluindo aspectos ambientais, apresenta características iniciais amigáveis ao debate do nexo – que, por sua vez, é recente no Brasil. A pesquisa brasileira tem dado respostas do “Sul” global à abordagem do nexo ao discutir especialmente a urbanização e a pobreza em relação aos recursos, mas muitas

¹¹ Campos, R. M. Ambianta Saúde Guarulhos. Destinatário: Alberto Urbinatti. [Guarulhos], 13 de abr. 2020. 1 mensagem eletrônica.

¹² Campos, R. M. Ambianta Saúde Guarulhos. Destinatário: Alberto Urbinatti. [Guarulhos], 13 de abr. 2020. 1 mensagem eletrônica.

vezes elas não superam olhares técnico-administrativos e perspectivas aplicadas do “Norte” global (DALLA FONTANA et al., 2020). Quando buscamos entender os “nexos de Sustentabilidade” a partir de políticas públicas de saúde, com características socioambientais, consideramos que essas agendas pré-existentes ou em formação no município podem agregar bastante à discussão, especialmente em contextos vulneráveis, como os que apresentaremos na próxima seção.

1.6. REGIÕES DE ESTUDO

As duas regiões de estudo fazem parte da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), que conta com mais de 21,5 milhões de habitantes em 39 municípios (EMPLASA, 2019a). A complexidade destes territórios se torna ainda mais evidente quando são olhados do ponto de vista da Macrometrópole Paulista (MMP), com cerca de trinta e três milhões de habitantes e 174 municípios (EMPLASA, 2019b). A MMP é uma nova perspectiva sobre estes territórios interdependentes, pois os paradigmas existentes em torno da governança e planejamento setorial e multisetorial têm sido cada vez mais ampliados a partir de fluxos de mercadorias, pessoas, especulação imobiliária, agronegócio, serviços ecossistêmicos, entre outros (LENCIONI, 2015; TORRES et al., 2019). A escolha de iniciar com este olhar macro é justamente pra entender que os territórios aqui estudados, ainda que situados em regiões periféricas dos municípios de São Paulo e Guarulhos, os dois mais populosos, são interconectados por diferentes fatores.

1.6.1 A REGIÃO DO JARDIM MAIA EM SÃO PAULO

O município de São Paulo é o maior do país em termos populacionais e a principal metrópole da América Latina, enfrentando inúmeros desafios do ponto de vista da sua urbanização acentuada, que chega a atingir 99,1% do seu território (BARROS, 2019). A crescente urbanização das periferias fez com que aproximadamente 30% de sua população (aproximadamente 3 milhões de pessoas) estejam vivendo em condições precárias de habitação, ocupando áreas quase sempre ilegais e informais e evidenciando uma concentração de áreas de risco nesses locais (NOBRE et al., 2010). Um deles está relacionado aos alagamentos,

decorrentes de chuvas cada vez mais problemáticas para o município e de regiões como a que estudamos aqui, o Jardim Maia e arredores¹³.

A região se situa no extremo Leste do município, próxima ao Rio Tietê. O Jardim Maia está entre os distritos de São Miguel Paulista e Itaim Paulista, próximo ao Jardim Helena. Somadas, segundo o último censo de 2010 (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2020a), as regiões contam com pelo menos 742.623 habitantes. A história da região está associada à antiga fazenda denominada como Biacica, região que anos depois receberia o nome de Itaim Paulista. Por volta de 1560, o local receberia uma pequena capela do padre Anchieta, uma das primeiras intervenções no local que hoje é São Miguel Paulista (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2020b). As primeiras ocupações remetem ao final do século XVIII, a partir da chegada da Ferrovia Estrada do Norte (antiga Central do Brasil) (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2019). A segunda onda de ocupações mais populares remete aos anos de 1940, intensificadas pelas atividades industriais da indústria Nitro Química Brasileira (MELO, 2004). Apesar de distante do centro da cidade de São Paulo, a região conta com estações da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM) que facilitam o transporte.

Na **Figura 8** pode ser observada a localização da região dentro do município de São Paulo.

---

¹³ Ver: <https://noticias.r7.com/sao-paulo/uma-semana-apos-chuvas-ruas-da-zona-leste-ainda-tem-agua-e-lama-18022020>. Acesso em 09 de julho de 2020.

Figura 8: Região do Jardim Maia em São Paulo

Figura 8: Região do Jardim Maia em São Paulo

Fonte: elaboração própria.

1.6.2 O BAIRRO NOVO RECREIO EM GUARULHOS

Guarulhos é o segundo maior município paulista em termos populacionais, com quase 1,4 milhões de habitantes segundo as estimativas do IBGE Cidades para 2019 (IBGE, 2019), em uma área de 319,19 km². Quatro rios cortam o território: Tietê, Cabuçu, Jaguari e Baquirivunguaçu. Este município é lembrado principalmente pelo aeroporto internacional que é o principal de toda a RMSP. Além disso, se situa entre algumas das principais rodovias do país. O potencial econômico e industrial se acelerou a partir dos anos de 1950 com a inauguração da Via Dutra, alterando a paisagem de uma região hortifrutigranjeira para industrial. Com isso, o aumento da população urbana em relativamente pouco tempo trouxe inúmeros desafios para os governos subsequentes do município. Alguns deles são as profundas desigualdades sociais e problemas ambientais como a ínfima infraestrutura sanitária e os sérios riscos associados à poluição e ao abastecimento de água para a população. Além dos riscos relacionados à água, as questões alimentar e energética também são desafios importantes para uma região metropolitana com poucas áreas produtoras de alimentos.

O Bairro do Novo Recreio está situado na porção noroeste do município de Guarulhos. A região é conhecida como Cabuçu, englobando o Parque Estadual da Serra da Cantareira,

Núcleo Cabuçu. Da mesma forma, a UBS Novo Recreio, onde foram criadas as bases para a pesquisa faz parte do Distrito Cabuçu nas regiões de saúde do município (PREFEITURA DE GUARULHOS, 2020). Nota-se que uma das vulnerabilidades do bairro é em relação ao abastecimento de água, que muitas vezes não está disponível para a população todos os dias. De maneira geral, a RMSP convive com o problema da crise hídrica há bastante tempo, tendo sido o ano de 2014 bastante crítico. A região têm consumido mais água do que produz, por exemplo, quando observamos os dados de 2015, o consumo para abastecimento público era na ordem de 68,2 m³/s e, entre esse, 31 m³/s vindos da bacia hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (FRACALANZA; FREIRE, 2015). A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) assumiu recente o abastecimento de água e a coleta de esgoto em Guarulhos, prometendo ampliar e melhorar os serviços¹⁴.

Na **Figura 9** está ilustrada a região do Novo Recreio.

Figura 9: Região do bairro Novo Recreio

Fonte: elaboração própria.

¹⁴ Ver: <https://guarulhos.sabesp.com.br>. Acesso em: 10 de julho de 2020.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste projeto é compreender a abordagem do nexo de forma crítica, como um caminho teórico para pensar a sustentabilidade e auxiliar na identificação de práticas intersetoriais na governança da saúde, frente aos desafios ambientais em contextos urbanos periféricos da Região Metropolitana de São Paulo.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Revisar sistematicamente a literatura mundial sobre o conceito de governança do nexo;
- Analisar criticamente o debate sobre a governança do nexo e propor *insights* a partir de literaturas com escopos mais amplos, como os Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia (ESCT) e os caminhos para a Sustentabilidade (CPS);
- Identificar políticas públicas do setor da saúde que considerem práticas intersetoriais e a questão da sustentabilidade nos municípios de São Paulo e Guarulhos;
- Analisar as principais narrativas dessas políticas públicas à luz dos contextos próprios de vulnerabilidade;

3. METODOLOGIA

3.1. ARTIGO 1

Este artigo utiliza metodologias mistas, que propiciam análises quantitativas e qualitativas. O objetivo do artigo é apresentar uma busca sistematizada de artigos, a fim de revisar a ideia de “governança do nexo” na literatura mundial. As revisões sistemáticas de literatura (RSL) são uma forma de criar certo rigor e confiabilidade nas buscas por artigos, explicitando o processo (PETTICREW; ROBERTS, 2006). A busca e análise dos artigos foi subdividida em três partes. A primeira parte foi uma análise prévia usando as palavras-chave “water AND energy AND food” e “nexus AND governance”. Os dados coletados são artigos do banco de dados das plataformas Scopus, Web of Science e Science Direct durante o período 2007-2018. Depois de excluir os artigos duplicados por meio do software OpenRefine, os resultados primários dessa busca foram 1455 artigos (N1=1455). Depois disso, foi aplicado o software *Gephi* para exploração visual de redes e medidas de centralidade computacional a esse grande grupo de dados. Esta é uma ferramenta analítica de rede que é usada para representar os “nós” (temas) e “arestas” (relacionamentos) em uma rede (BENITES-LAZARO; GIATTI; GIAROLLA, 2018a).

A análise de redes sociais (ARS) é uma ferramenta que facilita a comunicação entre um grupo de atores (indivíduos ou organizações) chamados como “nós” (SCOTT, 2011). De maneira geral, os “nós” são acoplados por alguns pontos em comum, tais como interesses, conhecimento, prestígio, entre outros, fazendo pontes entre olhares micro e macro sobre determinadas questões (CUNHA et al., 2016). A ARS opera em distintos níveis, e aqui utilizamos como ferramenta auxiliar para realizar a sistematização da literatura sobre a governança do nexo. Apesar de ser uma ferramenta bastante utilizada para análise de indivíduos e organizações, existem esforços recentes de entender o potencial dessa metodologia também para RSL (LEPPINK; PÉREZ-FUSTER, 2019; COWHITT; BUTLER; WILSON, 2020). Novas técnicas de análise de redes, como estas, são mais apropriadas para grandes conjuntos de dados, e se tornam mais robustas quando não apenas descritivas, mas interpretadas (SCOTT, 2011). O método permite aos pesquisadores reter as unidades tradicionais de registro, ao mesmo tempo em que amplia a perspectiva ao incluir informações sobre as relações entre estas unidades. Esta informação estrutural adicional permite aos pesquisadores abordar questões de pesquisa existentes usando novas ferramentas, abordando-as a partir de uma perspectiva teórica diferente (BENITES-LAZARO; GIATTI; GIAROLLA, 2018b).

A segunda parte diz respeito ao processo de delimitação dos artigos a partir de buscas em títulos, palavras-chave e resumos e em critérios de inclusão e exclusão definidos. Para essa parte foram adicionadas à busca inicial as palavras “nexus AND governance”. Como critério de inclusão, foram considerados artigos que discutem de forma conjunta os três elementos do nexu (água, energia e alimentos) e focam no tema da governança. Como critério de exclusão, não foram considerados aqueles: que tratam o nexu a partir de um ou dois dos recursos; que não utilizam o termo “governança”; e que usaram o termo governança como uma recomendação conclusiva. Além disso, foram excluídos livros ou capítulos de livros, *working papers*, artigos de conferências e relatórios. A **Figura 10** ilustra este processo de seleção.

Figura 10: Processo de seleção dos artigos

Fonte: elaboração própria.

Para confirmar o processo de busca, foi utilizado o software *T-Lab*. A partir da chamada “mineração de texto” e *machine learning*, realizando a busca de apenas artigos em inglês com as mesmas palavras-chave “water-energy-food nexus AND governance”, em títulos, resumos e palavras-chave no mesmo período (2007-2018). O mesmo grupo de artigos apareceu, e após a leitura completa desses textos, foram definidos 28 como número final a serem analisados. Foi definida uma matriz adjacente da rede (uma matriz onde cada elemento $[i, j]$ é igual ao peso do arco do nó i ao nó j) também no software *T-Lab*. Isto incluiu: i) uma análise de rede com base no “ego” (*egonet network analysis* - ENA), também através do *T-Lab*; ii) análise do discurso, também usando o *T-Lab*; e iii) ARS, usando o software *SocNetV* (Social Network Visualizer) para exploração visual das redes.

A análise de discurso consiste em um conjunto de técnicas para a pesquisa estruturada de textos com base no estudo da linguagem em uso e seus significados, variando desde a análise

das regularidades linguísticas até a qualidade normativa das discussões (BENITES-LAZARO; GIATTI; GIAROLLA, 2018b). Foi utilizado também um método misto para a análise de discurso, a fim de aproveitar tanto técnicas quantitativas quanto qualitativas. O método considera que tanto o número de repetições de palavras quantificadas pelo software *T-Lab* quanto os padrões léxicos exploratórios desempenham papéis importantes na análise textual. O objetivo foi encontrar relações entre os temas em torno da governança do nexo e extrair contextos elementares que permitiram uma análise qualitativa desses discursos presentes nos artigos.

3.2. ARTIGO 2

Para o segundo artigo, foi realizada uma revisão de literatura utilizando a plataforma Scopus, a partir das seguintes palavras-chave: “science AND policy OR science-policy OR science AND politics OR science-politics” AND “water AND energy AND food AND nexus” em títulos, resumos e palavras-chave. Não foi definido um período de tempo específico. Inicialmente, foram encontrados 50 artigos originais e revisões sobre o assunto (número que chamamos de Ni). A partir da leitura dos resumos, palavras-chave e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, chegamos a 19 artigos (Nf). Os critérios de inclusão referem-se aos artigos de pesquisa e revisão que abordam a relação entre ciência e política no debate do nexo de forma mais central. Foram excluídos livros, capítulos de livros, artigos de conferência e *working papers*, assim como aqueles que tratavam do assunto com pouca profundidade.

Analizamos a literatura encontrada para identificar temas comuns, e selecionamos narrativas também comuns entre estes artigos. Os temas foram definidos em um nível mais analítico e teórico a partir de uma leitura aprofundada dos artigos (GIBBS, 2007). Depois disso, discutimos as limitações desta literatura. Desenvolvemos então uma estrutura conceitual baseada na proposta de Jasanoff de “tecnologias de humildade” (2003b; 2007) para criar novas relações entre as questões de pesquisa, o conhecimento produzido e os aspectos teóricos em questão (MCGREGOR, 2018). Finalmente, indicamos alguns estudos para ilustrar os pilares propostos por Jasanoff.

Em essência, este trabalho é baseado em uma abordagem construtivista de uma “interface ciência-política-sociedade” na literatura do nexo. A abordagem construtivista que nos baseamos é a da própria Jasanoff (1996), que se coloca como um caminho para a compreensão coletiva das controvérsias a serem investigadas e restabelecer a base para a autonomia científica

dentro de um escopo democrático. A leitura da obra de Jasanoff, assim como outros estudos da área de ciência e tecnologia, ocorreu durante o período de estágio no Science Policy Research Unit (SPRU), da Universidade de Sussex, sob orientação do Prof. Andy Stirling. O plano inicial de estudos foi pensado para abordar de forma mais aprofundada os aspectos do *nexus thinking* na governança dos recursos. As interações durante os meses de fevereiro a maio de 2019 foram cruciais para que as ideias iniciais de pesquisa ganhassem novas características.

3.3. ARTIGO 3

Este trabalho envolve estudo de caso e análise indutiva-dedutiva de narrativas. Buscou-se introduzir dimensões “holísticas” e “categóricas”, assim como aspectos de “conteúdo” (LIEBLICH et al., 1998). As narrativas neste artigo envolvem histórias formadas a partir de quadros particulares de um determinado sistema. Elas são determinadas por atores, redes e instituições que definem um problema e promovem caminhos para suas soluções (LIEBLICH et al., 2010). Desta forma, ajudam a compreender certos tipos específicos de ações, estratégias e intervenções, algumas das quais são apoiadas por processos de governança que moldam caminhos de interações entre sistemas sociais, tecnológicos e ambientais (LEACH et al., 2010).

Em relação aos dados primários, vinte pessoas estiveram envolvidas mais diretamente em entrevistas e observação participante. Estas entrevistas foram realizadas tanto individualmente quanto em discussões de grupo. As discussões de grupo tiveram formatos mais abertos enquanto as discussões individuais foram semi-estruturadas. No que diz respeito à observação participante, ela pode ser considerada como um método de pesquisa em que o pesquisador busca se aproximar, ou tornar-se um membro do grupo observado, buscando compartilhar as experiências de vida e compreender hábitos e convenções sociais (NOVAES; GIL, 2009). Entre os envolvidos em entrevistas e atividades observadas diretamente em São Paulo estão 2 técnicos da Secretaria Municipal de Saúde, 1 assessor técnico da APS Santa Marcelina (parceira do PAVS em São Paulo), 4 funcionários da UBS Jardim Maia, 4 moradores e usuários dos serviços de saúde da região do Jardim Maia. Em Guarulhos, foram 2 técnicos da Secretaria Municipal de Saúde, 5 funcionários da UBS Novo Recreio e 2 moradores e usuários dos serviços de saúde do Novo Recreio.

Além disso, foram utilizados dados secundários, tais como informações governamentais disponíveis, estudos sobre o tema e material de mídia. A análise dos dados foi baseada em

métodos qualitativos, como descrito pelas cinco etapas seguintes (CRESWELL, 2014; BUTINA, 2015):

- i) organização e preparação dos dados;
- ii) obtenção de um sentido geral das informações;
- iii) implementação de um processo de codificação usando o software Atlas.ti;
- iv) divisão em categorias ou temas (inicialmente 35 códigos, e finalmente 6 categorias principais de narrativas);
- v) interpretação dos dados através do framework conceitual “nexus of humility” como um caminho para a Sustentabilidade.

Os municípios de São Paulo e Guarulhos, localizados na RMSP, foram os estudos de caso para esta pesquisa. Em São Paulo, analisamos o PAVS com enfoque na UBS do Jardim Maia, localizada na zona Leste da cidade. Em Guarulhos, analisamos o PAS, com foco na UBS do Novo Recreio, que está localizada na zona Noroeste do município. Estas duas periferias urbanas são caracterizadas por vulnerabilidades sociais, políticas e econômicas. Os locais foram selecionados como casos de interesse neste trabalho por diferentes razões. A seleção de Guarulhos foi uma consequência direta do projeto ResNexus, do qual esta pesquisa é derivada. Um estudo anterior na mesma UBS (GIATTI et al., 2019) contribuiu significativamente para esta pesquisa de doutorado. A seleção de São Paulo é atribuída a uma entrevista com uma das coordenadoras do PAVS, que indicou a região do Jardim Maia por conta dos avanços das atividades do programa na UBS e as vulnerabilidades da região em relação à água, energia e alimentação.

É importante ressaltar que em 2017 o projeto de pesquisa foi aceito e aprovado pelo Comitê de Ética da FSP/USP por meio da Plataforma Brasil (CAAE 69041617.4.0000.542 – Parecer número: 3.733.306), com Emenda realizada em 2019 (CAAE 69041617.4.3001.0086 – Parecer número: 3.792.122). Portanto, as entrevistas e atividades que envolveram mais diretamente as pessoas foram previamente previstas e contaram com a entrega e assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. ARTIGO 1: THE CONCEPTUAL BASIS OF WATER-ENERGY-FOOD NEXUS GOVERNANCE: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW USING NETWORK AND DISCOURSE ANALYSIS

(Artigo publicado em open access no periódico internacional Journal of Integrative Environmental Sciences, em número especial sobre o nexo água-energia-alimentos)

Autores: Alberto Matenhauer Urbinatti¹⁵; Lira Luz Benites-Lazaro; Carolina Monteiro de Carvalho; Leandro Luiz Giatti¹⁶.

ABSTRACT

In the last decade, the debate on the governance of water, energy, and food (WEF) has intensified, spurring the emergence of the term “nexus governance.” In general, the reduction of trade-offs and construction of synergies between WEF have been placed on the scientific, political, and economic agenda. However, although increasingly used, it is difficult to find a clear meaning and definition of what the term represents. Based on a systematic literature review (SLR), using text-mining and machine learning algorithms, this article investigates what are the conceptual basis of the nexus governance debate, and attempts to clarify the main themes, networks, and gaps within this literature. The analysis is based on quantitative and qualitative methods, combining social network analysis (SNA) and discourse analysis (DA). The results highlighted that twenty-four governance-related concepts support this literature, breaking down into eight groups: water and basin governance; environmental and systems governance; risk and resource security governance; economic governance; global governance; urban governance; integrative and cooperative governance; and 'epistemic' and transdisciplinary governance.

KEYWORDS: water-energy-food nexus; nexus governance; social network analysis; discourse analysis; systematic literature review.

---

¹⁵ Corresponding author (albertourbinatti@usp.br).

¹⁶ All authors are from the School of Public Health of the University of São Paulo.

The conceptual basis of water-energy-food nexus governance: systematic literature review using network and discourse analysis

Alberto Matenhauer Urbinatti , Lira Luz Benites-Lazaro ,
 Carolina Monteiro de Carvalho and Leandro Luiz Giatti

School of Public Health, University of São Paulo, São Paulo, Brazil

ABSTRACT

In the last decade, the debate on the governance of water, energy, and food (WEF) has intensified, spurring the emergence of the term “nexus governance.” In general, the reduction of trade-offs and construction of synergies between WEF have been placed on the scientific, political, and economic agenda. However, although increasingly used, it is difficult to find a clear meaning and definition of what the term represents. Based on a systematic literature review (SLR), using text-mining and machine learning algorithms, this article investigates what are the conceptual basis of the nexus governance debate, and attempts to clarify the main themes, networks, and gaps within this literature. The analysis is based on quantitative and qualitative methods, combining social network analysis (SNA) and discourse analysis (DA). The results highlighted that twenty-four governance-related concepts support this literature, breaking down into eight groups: water and basin governance; environmental and systems governance; risk and resource security governance; economic governance; global governance; urban governance; integrative and cooperative governance; and “epistemic” and transdisciplinary governance.

ARTICLE HISTORY

Received 11 March 2019
 Accepted 4 February 2020

KEYWORDS

Water-energy-food nexus; nexus governance; social network analysis; discourse analysis; systematic literature review

1. Introduction

In the last decade, many authors have tried to address the governance of water, energy, and food (WEF) holistically. The concept of WEF nexus has allocated this debate. In general, authors agree that the nexus is defined by the integration capacity of different sectors from generation to distribution in the search for more viable solutions for the planet. This is amid scenarios of inequalities, scarcity, misdistribution, and misuse of natural resources, and uncertainties associated with global changes (Hoff 2011; Dupar and Oates 2012; Reynolds and Cranston 2014; Allouche et al. 2015; Giatti et al. 2016; Lal 2016).

Important events in the last decade fostered the use of the concept, such as the Bonn 2011 Conference, Sixth Edition of Global Risks in 2011, World Water Forum 2012 in Marseilles, Rio+20 in 2012, and Stockholm Water Week in 2014 (Allouche et al. 2015). These conferences addressed integrated solutions in search of global environmental

CONTACT Alberto Matenhauer Urbinatti albertourbinatti@usp.br School of Public Health, University of São Paulo, São Paulo, Brazil

This article has been republished with minor changes. These changes do not impact the academic content of the article.

© 2020 The Author(s). Published by Informa UK Limited, trading as Taylor & Francis Group.

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

INTRODUCTION

In the last decade, many authors have tried to address the governance of water, energy, and food (WEF) holistically. The concept of WEF nexus has allocated this debate. In general, authors agree that the nexus is defined by the integration capacity of different sectors from generation to distribution in the search for more viable solutions for the planet. This is amid scenarios of inequalities, scarcity, misdistribution, and misuse of natural resources, and uncertainties associated with global changes (Hoff, 2011; Dupar and Oates, 2012; Reynolds and Cranston, 2014; Allouche et al., 2015; Giatti et al., 2016; Lal, 2016).

Important events in the last decade fostered the use of the concept, such as the Bonn 2011 Conference, Sixth Edition of Global Risks in 2011, World Water Forum 2012 in Marseilles, Rio+20 in 2012, and Stockholm Water Week in 2014 (Allouche et al., 2015). These conferences addressed integrated solutions in search of global environmental sustainability. The relationships between WEF can be defined as follows. Water is needed to generate energy; energy is needed for the supply of water; energy is needed to produce food; food can be used to produce energy; water is needed to grow food; and food transports (virtual) water, usually using energy (Stringer et al., 2014). Thus, any problem in the management of one resource can directly affect the others (Hussey and Pittock, 2012).

Since both governance and WEF nexus have different meanings in the literature, it is a challenging task to understand them together. Nexus governance seems to appear as an umbrella concept for integrated decision-making and solutions for environmental issues. However, although this association is becoming increasingly common, it is not possible to say that it is an already well-defined concept.

A previous non-systematic review on nexus governance was carried out by the Stockholm Environment Institute (Weitz et al., 2017a), which pointed out the main gaps and proposals for the future regarding the governance debate on the WEF nexus. According to the authors, the literature on nexus governance is based on three perspectives: risk, economic rationality, and political economy. First, this is an important contribution, as it is the first effort to categorize seemingly unrelated studies published in recent years. Another working paper (in the Nexus Network Think Piece Series) by Stein et al. (2014) approaches the discussion on nexus governance by developing a foundation for a strategic action perspective. They recognize that nexus challenges are intrinsically linked to the perceptions, interests, and practices of actors, and construct an approach for the relational understanding of nexus governance. They

also emphasize the need to address nexus challenges through existing governance arrangements.

Moving forward, in this work we are interested in capturing which are the governance concepts that constitute the literature about WEF nexus governance through a systematic literature review (SLR). It is, therefore, an attempt to understand whether nexus governance can be defined conceptually but also the way this is addressed in the literature. The innovative aspect of this research is to understand the conceptual foundations of nexus governance and decipher the differences found within quantitative and qualitative methods. This includes text-mining tools and machine learning algorithms, Social Network Analysis (SNA), and discourse analysis (DA). Three research questions guided this study:

- What governance concepts constitute nexus literature?
- What are their main themes and networks within the selected articles?
- Which are the research gaps in the nexus-governance discussion?

The paper is structured as follows: In Section 2 we describe the theoretical background of this research; Section 3 describes materials and methods used in this study; Section 4 presents the results of the study; in Section 5 we discuss the results; Section 6 refers to the research gaps; and finally in Section 7 we present the final remarks.

THEORETICAL BACKGROUND

The overlapping of decision-making possibilities is one of the main constraints for nexus governance, which faces the challenge of promoting interaction among pre-existing governance structures (Benson et al., 2015). One idea repeatedly addressed is the need to “break down the silos” (Cairns and Krzywoszynska, 2016). That is, there is progressive encouragement to expand research and policy decisions beyond specialized knowledge and traditional governance structures based on sectors. The possibility that WEF interactions go beyond the siloes can be supported by two concepts: *trade-offs* and *synergies*. Trade-offs analysis may reveal priorities in the governance process and inform locally defined norms of fairness in interventions. Institutional synergies can determine progress in ensuring balance and mitigation of possible rebound effects in environmental planning and management (Kurian et al., 2016). Besides, robust synergy can be defined by knowledge exchange among and across different sectors, enhancement of capacities by key players and the appropriation by agencies and

departments of financing and technology (Gregory, 1997). Ultimately, the two concepts present similarities; “trade-offs” refers to a compromise that involves negotiation, while “synergies” means that inter-connection necessitates collective action (Kurian et al., 2016).

Based on this, institutional arrangements and governance structures in the nexus approach can be guided by 1) intersectionality, 2) interactionality and 3) hybridity (Kurian and Kardanian, 2015). These three components are much more uncertain possibilities than achieved characteristics. It would be necessary to change the intersection between material flows, financing and institutions; the vertical and horizontal interaction between economy, politics and society; and the analysis based on hybridity and transdisciplinarity (Kurian et al., 2016). To some extent, this approach interacts with many governance concepts, focusing on integrative governance across diverse sectors and actors.

Governance has increasingly become a fashionable term, gaining traction from the “Our Global Neighborhood” report in 1995 (Commission on Global Governance, 1995). It has also been the subject of multiple disciplines and kinds of literature, all of which give the term governance different meanings (Kersbergen and Waarden, 2004). At least six different uses were selected, namely as the minimal state, corporate governance, new public management, “good governance,” socio-cybernetic system, and self-organizing networks (Rhodes 1996; Pierre and Peters 2000). Despite their use in diverse disciplines, including development studies, economics, political science and international relations, law, planning, geography, business administration, public administration, sociology, and history. However, the concept could precisely connect different disciplines and thus stimulate comparisons between quite different phenomena (Kersbergen and Waarden, 2004). Essentially, governance was portrayed as socio-political and understood to have complex processes and interactions, constituting patterns of law (Bevir, 2011; Benites-Lazaro et al. 2018a). “It replaces a focus on the formal institutions of states and governments with recognition of the diverse activities that often blur the boundary of state and society” (Bevir, 2011, p.2).

Thus, following the work of Stoker (1998), governance can be understood as a set of institutions and actors beyond the boundaries of government. The term identifies different responsibilities for tackling social and economic issues, as well as power dependencies involved between institutions. In addition, governance can represent an autonomous self-governing network of actors, recognizing capacities beyond the control of the government but also seeing the latter as able to use new tools as a guide (Stoker, 1998).

MATERIALS AND METHODS

METHODS

In this study, we first performed social network analysis (SNA), a tool that facilitates communication between a group of actors (individuals or organizations) called nodes. Nodes are coupled by some common ground, such as interests, financial exchanges, friendships, dislikes, knowledge, prestige, etc. SNA operates on many levels, from family relationships and disease-spreading to the level of corporate strategies, social movements or even nations. This method is a way to re-incorporate context and bridge the gap between the micro and the macro, the cells constituting the animal, the individuals constituting groups, or the actors constituting a political system. This also allows researchers to retain the traditional units of recording, while simultaneously broadening the perspective by including information about the relationships across these units. This additional structural information allows researchers to address existing research questions using new tools, approaching them from a different theoretical perspective (Benites-Lazaro et al., 2018b). Second, discourse analysis (DA), which consists of a set of techniques for the structured research of texts. It is “the study of language-in-use and is employed to engender a range of meanings varying from the analysis of linguistic regularities to the normative quality of discussions” (Benites-Lazaro et al., 2018b, p. 320). Similar to Benites-Lazaro et al, (2018b) in this study, we used a mixed-method for the DA, in order to take advantage of both qualitative and quantitative techniques. It assumes that, both, the number of word repetitions performed by software and the exploratory lexical patterns, play important roles in textual analysis. The analyses were deemed necessary to cope with the in-depth examination of twenty-eight articles. The aim was to find community and a relationship among themes, surrounding nexus governance and discovery patterns, and extract elementary contexts. Through this, a qualitative analysis could be conducted to identify the context of predominant discourses on nexus governance.

MATERIALS

The data collected are articles from the database of Scopus, Web of Science and Science Direct over the period 2007-2018 with the keyword “water-energy-food nexus” and “water-energy-food nexus AND governance.” The results of the collection were 1455 articles

($N_1=1455$). The SLR was performed in two steps. First, we cleaned the duplicate articles. After this, we applied to this big data the open-source software *Gephi* for visual exploration of networks and compute centrality measures. This is a network analytic tool that is used to represent the nodes (themes) and edges (relationships) in a network to analyze the network data (Benites-Lazaro et al, 2018c). Second, the searches were deepened using *T-Lab* software, performing text-mining and machine learning to select only articles in English that focus on "water-energy-food nexus AND governance" in titles, abstracts and keywords in the same period (2007-2018). We did not consider papers that dealt with only one or two elements of the nexus, such as only "water" or "water-energy": the three elements would need to appear together. Moreover, books, book chapters, working papers, conference papers, and reports were excluded. The N_f is twenty-eight papers.

DATA ANALYSIS

Quantitative and qualitative analysis were performed using the *T-Lab* software. This program uses a set of statistical, linguistic, and graphic tools to analyze texts (Lancia, 2012). In general, the steps of this software are the processing of documents creating a database, its transformation creating a target data, text mining discovering patterns and, finally, the interpretation that creates knowledge. One advantage is that it facilitates mixing qualitative and quantitative methods, performing a quantitative treatment of textual data, and enabling a qualitative analysis of the results to understand the discourse (Benites-Lazaro et al., 2018a). The adjacency matrix of the network (a matrix where each element $[i, j]$ is equal to the weight of the arc from Node i to Node j) was performed, using *T-Lab* software. This included: i) an ego network analysis (ENA), using *T-Lab* software; ii) discourse analysis (DA), also using *T-Lab* software; and iii) social network analysis (SNA), using the open-source software *SocNetV* (*Social Network Visualizer*) for visual exploration of the networks.

ENA enables a description of the relationship and role of the "ego" in its social network. The network is composed of one user centering the graph (the ego), all users linked to this ego (called "alters"), and all relations between the alters (Benites-Lazaro and Andrade, 2019). One objective of using this method was to identify the most important themes linked to governance, in the context of the WEF nexus. Hence, a network measure enabled comparing of the centralities of the ego "governance," in our sample. The result is a mini-network, or immediate neighborhood surrounding an ego that can, perhaps, reveal something important about the

theme or social world from the ego's perspective (Benites-Lazaro and Andrade, 2019). The different metrics of the *SocNetV* are: a) Degree Centrality (DC), which quantifies how many ties a node has compared to other nodes in the network, indicating a measure of actor activity; b) Closeness Centrality (CC), which focuses on how close each node is to all other nodes in the network, that is, nodes with high CC are those who can reach many other nodes in a few steps; and c) Betweenness Centrality (BC) shows that each actor can be interpreted as a measure of potential control as it quantifies just how much that actor acts as an intermediary to others. An actor which lies between many others is assumed to have a higher likelihood of being able to control information flow in the network (Kalamaras, 2019).

RESULTS

SOCIAL NETWORK ANALYSIS (SNA)

Figure 1 shows the SNA applied in the 1455 articles (N_1) to identify the term “governance” within the research in the theme WEF nexus. “Governance” appear with 7 value of frequency. This value is not representative if compared with the topic “water-energy” that has 54 of frequency or topic such as “food security” with 18, and “climate change” with 16 of frequency. The frequency represents the count of the number of times the keyword appears by using the TF-IDF measure. This measure allows us to evaluate the weight of a term (lexical unit) within a document (context unit).

Source: The authors.

Figure 1. The network of subjects on water-energy-food nexus-related research

Keywords	Freq	Keywords	Freq	Keywords	Freq
water_energy	54	sustainable_development	11	climate_change_adaptation	6
water_energy_food	46	virtual_water	10	integrated_water_resources_management	6
water	36	policy	10	water_scarcity	6
energy	32	wastewater_treatment	9	bioenergy	6
sustainability	22	hydropower	9	trade_offs	6
water_footprint	19	ecosystem_services	9	wef	6
food_security	18	energy_efficiency	9	water_resources_management	6
food	17	irrigation	8	environment	5
climate_change	16	water_supply	8	biomass	5
water_resources	13	water_management	8	integrated_assessment	5
renewable_energy	12	governance	7	sustainable_development_goals	5
desalination	11	energy_security	7	biofuel	5
life_cycle_assessment	11	drought	7	uncertainty	5
water_security	11	resilience	6	water_use	5

Table 1. Values referring to Figure 1

Figure 2 shows the ego network analysis (ENA) for the word “governance” applied to the N_f , highlighting topics with a high probability of predecessor connection such as “water” (0.08 or 8%) follow by the topic “nexus” with probability 5% of links, and topic “environmental” and “urban” with (4%) and (3%) of probability respectively. Topics as successors of governance or those words that appear after the word governance are “system” (4%), “structure” (3%), and “process” (3%). Also, it was possible to identify some of the concepts that most relate to the word governance. They are: "water", "nexus", "environmental", "good", "global", "urban", "polycentric", "multi-level", "reflexive", and "security". This analysis focuses only on the closest connections.

Source: The authors

Figure 2. Ego network for the word "governance"

Prob	"Governance" predecessor	"Governance" successor	Prob
0.08	water	system	0.04
0.05	nexus	structure	0.03
0.04	environmental	process	0.03
0.03	urban	water	0.02
0.02	good	analysis	0.02
0.02	security	approach	0.02
0.02	multi-level	gap	0.02
0.02	global	nexus	0.02
0.02	reflexive	research	0.02
0.01	level	arrangement	0.02
0.01	exist	strategy	0.01
0.01	management	challenge	0.01
0.01	polycentric	mechanism	0.01
0.01	resource	management	0.01
0.01	sustainability	policy	0.01
0.01	different	complex	0.01
0.01	integrate	understanding	0.01
0.01	policy	wef-nexus	0.01

0.01	system	global	0.01
0.01	adaptation	policy	0.01

Table 2. Values referring to Figure 2

While Figure 2 focuses on the network from a single word, Figure 3 shows more diverse groups of words. Figure 3 shows the network analysis employing centrality and connections between themes in the N_f . The three metrics (DC, CC and BC) indicate thirty-eight 'actors' with some degree of centrality. The words "water" and "nexus" are prominent, i.e., those with the highest degree of connection. The word with the highest DC value is "energy," indicating a large number of arches from it; the word with the highest CC value is "nexus;" and the word with the highest BC value is "water," evidencing that it is the main intermediary among the other actors. From DC and CC it is possible to notice, besides those more frequent words like "nexus," "water," "energy," "food," "approach" and "governance," the most prominent words are "policy integration" and "sustainable development." In addition, the centrality of the words "climate change" and "economic" in DC, and "environmental," "security" and "management" in CC are highlighted in the table below.

Source: The authors.

Figure 3. Degree Centrality, Closeness Centrality and Betweenness Centrality applied to N_f

Node	Label	DC	CC	BC
1	country	1.136130	5.144472	0.000000
2	resource	5.053780	10.038323	0.000000
3	world	1.423530	5.892662	0.000000
4	challenge	1.529410	6.136923	0.000000
5	process	1.574790	10.585003	0.000000
6	system	2.361340	7.636276	0.000000
7	government	1.000000	8.007078	0.000000
8	production	1.937820	6.953677	0.000000
9	climate	4.057150	6.623620	0.000000
10	security	3.813450	9.211764	0.000000
11	global	2.436970	7.744224	0.000000

12	change	0.000000	0.000000	0.000000
13	food	8.910920	11.399594	0.000000
14	issue	2.119330	12.364489	0.000000
15	economic	3.225210	5.970632	0.000000
16	management	3.541180	8.980117	0.000000
17	state	1.090760	5.013329	0.000000
18	problem	1.151260	8.776500	0.000000
19	sustainability	1.226890	9.134206	0.000000
20	policy	6.174790	13.129889	0.000000
21	governance	4.115970	16.180571	0.000000
22	energy	10.000000	11.624536	0.000000
23	sector	2.527730	7.868926	0.000000
24	development	7.475630	13.542240	0.000000
25	decision	1.393280	9.865136	0.000000
26	integration	0.000000	0.000000	0.000000
27	institutional	1.151260	5.187346	0.000000
28	environmental	1.695800	11.025700	0.000000
29	approach	5.189920	17.357212	0.000000
30	social	0.000000	0.000000	0.000000
31	focus	1.287390	5.554934	0.000000
32	level	1.831930	5.013021	0.000000
33	water	8.610090	13.862694	68.000000
34	nexus	2.680670	24.063813	58.000000
35	sustainable	0.000000	0.000000	0.000000
36	political	0.000000	0.000000	0.000000
37	analysis	0.000000	0.000000	0.000000
38	include	0.000000	0.000000	0.000000

Note: DC range: $0 \leq DC \leq \infty$ (node energy); BC range: $0 \leq BC \leq 1260$ (node water); CC range: $0 \leq CC \leq 0.0277778$ (node nexus).

Table 3. Values referring to Figure 3

SYSTEMATIZATION AND DISCOURSE ANALYSIS (DA) OF THE LITERATURE

The systematization was performed following the qualitative research from the elementary contexts provided by the *T-Lab* software, which allows identifying the context of predominant discourses on nexus governance and the categorization of different concepts that constitute the literature on nexus governance from the different scientific research. Table 1 summarizes the concepts used by the authors, the main focus of the articles, and correlation with nexus governance. This also helps to clarify the relationships resulting not only from DA but also from SNA.

CONCEPT	AUTHORS	FOCUS	CORRELATION WITH NEXUS GOVERNANCE
WATER GOVERNANCE (WG)	Gupta et al., 2013	Literature review on the state-of-the-art of water governance science	It does not go deeper into the concept; it only recognizes that single-sector water governance is not sufficient to regulate land, agriculture, and other issues. It needs to be a cross-sector process.
TRANSBOUNDARY BASIN GOVERNANCE (TBG)	Al-Said And Hefny, 2018	Analysis of regional cooperation in the Eastern Nile Basin	The WEF Nexus approach can be useful for highlighting key neglected issues on interlinked resources, at the basin and regional levels.
INTEGRATED WATER RESOURCE MANAGEMENT (IWRM)	Hagemann & Kirschke, 2017 Benson et al., 2015	How to strengthen nexus governance analysis from IWRM experiences Relation between IWRM and nexus	The importance of existing and useful governance strategies as conditions for governance transitions. Governance analysis should refer to different types of problems, contexts, and inter- and transdisciplinary research.

			Both IWRM and nexus provide guidance on optimal governance. Nexus aim at policy coherence and multi-level interaction, but the concept provides few normative principles on how governance should occur.
SOCIO-ECOLOGICAL SYSTEM (SES)	Giampietro, 2018	Perception and representation of the nexus at the interface between society and the natural environment	The concept of SES lends itself, particularly well, to the purpose of the abandonment of the current technocratic and top-down approach.
	Al-Said & Elagib, 2017	Literature review on WEF nexus	Nexus governance is the missing link in the nexus debate. It holds the promise of needed innovations and reconstructing policy and institutions to tackle issues of resource use and security.
	Villamayor-Tomas et al., 2015	Value-chain and institutional analysis of four irrigation-related cases studies	The conceptual bridge between value chains and institutional analysis would seem well-suited to the challenge of understanding nexus research, given the importance of resource flows and governance dynamics in these coupled systems.
ECOSYSTEM SERVICES (ES)	Pahl-Wostl et al., 2017	Analytical framework, using a network and ecosystem services to identify coordination failures and persistent sustainability problems, as well as leverage points for transformative change	The concept of Ecosystem Services (ES) may help to (a) operationalize the WEF nexus in terms of trade-offs and synergies, (b) develop a common language to negotiate risks, framed according to different logics in different security concepts (c) support the integration of fragmented institutional settings, and (d) encourage negotiation and cooperation among ES users. Thus, if combined with appropriate multi-level governance settings, the ES concept may become instrumental in supporting transformative change, overcoming sustainability deficits in the WEF nexus.
INTEGRATIVE ENVIRONMENTAL GOVERNANCE (IEG)	Weitz et al., 2017	Literature review on the IEG literature	The IEG literature offers analytical insights that could help close gaps in the nexus literature, in relation to the conditions for cross-sector coordination and collaboration, dynamics beyond cross-sector interactions, and political and cognitive factors, such as determinants of change.
	Visseren-Hamakers, 2015		Since 2010, the IEG literature has turned to the WEF nexus debate. These studies have focused on governance systems, at all levels, prioritizing policies and sectors.
ENVIRONMENTAL JUSTICE (EJ)	Middleton et al., 2015	Mapping of the rise of the WEF nexus as a research, policy, and project agenda, in mainland Southeast Asia.	Introducing the concept of EJ into the nexus, especially where narratives, trade-offs, and outcomes are contested, could make better use of how the nexus is framed, understood, and acted upon.
GLOBAL GOVERNANCE (GG)	Boas et al., 2016	It contributes to the institutionalization of a "nexus approach," in the global institutional setting of the Sustainable Development Goals.	Proposition for the new High-level Political Forum and Global Sustainable Development Report to adopt a nexus perspective. It also emphasizes the importance of designing partnerships that are focused on cross-national nexuses in sustainable development.
GLOBAL FINANCIAL NETWORKS (GFN)	Schmidt & Matthews, 2018	The role of global financial networks in articulating the nexus and connecting it to sustainability programs	The shift from 'state to system' of the nexus structures draws on the repertoire of financial techniques that delineate facts of the world descriptions of complex, adaptive systems—and makes accounts of the integrated dynamics linking economies, environments, and societies.
WORLD GOVERNANCE (WG)	Zisopoulou et al., 2018	It establishes the existence of the WEF Nexus approach, in a more concrete way, and includes proposals for holistic and increased internal structure and for a set of rules, recasting the current role into that of an actor with a Computable General Equilibrium platform.	Rethink the role of an actor with a new quantitative Economic Platform working in a new knowledge-based management system, by employing trade-offs, synergies, acts of influence, intermediation and governance which are suitable to the new state of world governance and its main players.
GOVERNANCE OF GLOBAL RISKS (GGR)	Amorim et al., 2018	Understanding how the global risks impact the nexus between water, energy, and food through a systemic analysis	Risk management can contribute to more effective governance. It also emphasizes the failure of national and regional, or global governance, as geopolitical risk to water, energy, and food.
INNOVATIVE GOVERNANCE OF SHARED RISKS (IGSR)	Gallagher et al., 2016	The policy and research agenda on the WEF nexus needs to consider dimensions of shared risks	The article proposes three points for sustainable development: externalities and shared risks across multiple scales; innovative government mechanisms for shared risks; and negotiating the balance between silos, politics, and power in addressing shared risks.
GOVERNANCE OF NEXUS SECURITY (GNS)	Beck & Walker, 2013	Insights from cross-system mapping to assess the role of city governance in achieving nexus security (or not) and the role of technological innovations in serving the same purpose	High quality governance entails granting access to the debate, for instance, how to manage the man-environment relationship — by each of the three actively engaged parties: individualists (I), hierarchists (H), or egalitarians (E). Each of the three will have a voice in the debate.
	Artoli et al., 2017	'Urbanize' the nexus agenda and consider the implications of policy integration for urban governance	It is important to take the nexus out of the global resources management debate and resituate it in broader political debates about government

URBAN GOVERNANCE (UG)			transformations in urban measures. Additionally, recognize the nexus as more of a driver policy change than a threat.
COOPERATIVE GOVERNANCE (CG)	Sperling & Raswami, 2017	Review of city case studies to inform a framework, for developing urban infrastructure design standards and policy instruments, in order to achieve energy efficiency and greenhouse gas mitigation through city carbon budgets and water use efficiency	The application of Ostrom's CG principles to city carbon and water budgets. Encouraging systems approaches at the nexus sectors may improve the management of successful "budget-based" approaches across sectors. It also suggests improvements in governance process to carbon and water budgets, such as the development of appropriate incentive, enforcement, and flexible mechanisms, among others.
GOOD GOVERNANCE (GG)	Lele et al., 2013	It uses examples from recent global developments (and from China and India) to place empirical analysis of governance issues at the top of global agenda	Contextualized solutions to challenges of WEF nexus security should be considered. Beyond that, develop an understanding of the roles, and linkages, between policies and institutions at various political and administrative levels. It requires the involvement of all stakeholders, and their collective impacts, on the short- and long-run outcomes.
POLICY INTEGRATION (PI)	Gain et al., 2015	Review of the emerging literature on the water-energy-food (WEF) nexus and, then, analyzes the nexus in the context of Bangladesh	PI is essential for implementing the WEF nexus approach. In this way, inter-ministerial collaboration is required among the Ministry of Water Resources, Ministry of Power, Energy and Mineral Resources, Ministry of Food, Ministry of Environment and Forest, and other relevant ministries and government bodies. Also, collaborative problem-solving processes are required through participation of the different level stakeholders.
INTER-GOVERNANCE (IG)	Mohtar, 2016	It examines the governance of the nexus, understanding capacity building and models or tools available to support decision makers.	The implementation of the nexus requires an "inter-governance" unit that operates to bridge the gaps between different ministries, while understanding and implementing the cross-cutting and integrative nature of the nexus.
ORGANISATIONAL GOVERNANCE (OG)	Harwood, 2018	It presents an approach that addresses the complexity that characterizes the WEF nexus in the context of the Mekong River Basin.	The approach of the Viable System Model presents a powerful means to address the complexity of the WEF nexus and, as such, should be used in an appropriate "mess" to demonstrate the reality of its potential. Organizational governance issues are effectively modeled using the VSM, revealing the multi-level perspective and drawing attention to the relevant governance mechanisms.
GOVERNANCE OF SOCIO-TECHNO-ECONOMIC-POLITICAL (STEP) NEXUS SOLUTION	Daher et al., 2018	It presents a framework for resource and stakeholder interactions and trade-offs, addressing governance and financing schemes for carrying forward the implementation of those scenarios	The STEP framework offers guidance through the different elements that need to be accounted for while assessing and promoting a nexus solution. Proposing feasible, implementable, sustainable solutions requires truly inclusive transdisciplinary conceptualization, quantification, and assessment of current and projected resource hotspots.
KNOWLEDGE CO-PRODUCTION (KCP)	Howarth & Monasterolo, 2016	Decision-making in response to shocks to the WEF nexus and barriers to the application of a transdisciplinary approach	Transdisciplinary approaches to knowledge production, such as participatory workshops, helps overcome gaps in the research-policy interface. Also, it is important to understand characteristics of the nexus to build resilience to shocks, thus, tackling risk.
REFLEXIVE GOVERNANCE (RG)	Halbe et al., 2015	Methodological framework to analyze sustainability innovations in the water-energy-food nexus and strategies for governing transition processes in Cyprus	The reflexive governance approach can induce a sustainability transition, and learning processes have to take place, simultaneously, at different levels. Participatory model-building, using the causal loops diagram (CLD), turned out to be a suitable method to systematically analyze stakeholder perceptions on issues in the WEF nexus.
GOVERNANCE HEURISTIC (GH)	Müller et al., 2015	This review article argues for systematic nexus thinking, based on the intrinsically linked systems of soil, water, and biodiversity.	The nexus thinking and landscape lens, in combination with virtual resource cycles, offers an opportunity to address trade-offs and utilize existing synergies to develop pathways towards integrated resource governance. It may serve as a GH to implement the post-2015 Development Agenda in a variety of national contexts. Hence, nexus thinking may serve as a GH for nation states to understand and, subsequently, operationalize the implementation of the post-2015 Development Agenda.
TRANSDISCIPLINARY APPROACHES (TA)	Kurian, 2017	It focuses on implications of the nexus approach for public policy formulation, implementation, and monitoring, and emphasizing the importance of transdisciplinary approaches.	An institutional framework that accounts for the role of the government in shaping individual behavior, with regard to management and use of environmental resources, needs to be delineated. It highlights the need to look at ecosystem and public services. Transdisciplinary approaches have the potential to better shape the translation of scientific results to respond to global challenges.

Source: The authors based on literature review.

Table 4. Concepts, focus and correlation with nexus governance

DISCUSSION

The mixed-methods used in this paper provided diverse possibilities to reflect on the associations found. SLR is an important tool when there is uncertainty about the evidence on a topic, with the main objective of clarifying some issue in a detailed and organized way (Petticrew and Roberts, 2006). The SNA can provide analyses and visualizations of multiple relational measures, such as centrality, to support research hypotheses. In the case of WEF nexus, the SNA has the potential to make visible complex interactions, for example, between financing, technology and leadership in conditions of scale and limits previously defined, showing if the character of the decisions about water, energy and food are coordinated or siloed (Kurian et al., 2018). In this paper, the SNA was used not for physical actors, but for protagonist words within the text corpus of the twenty-eight selected articles. DA is an important complement to understanding interactions, seeking to identify the relationship between linguistic regularities such as meanings, purpose and negotiations through discourse (Suciu, 2019).

The first network analysis (Figure 1) showed that “governance” is not central in all articles collected primarily. This result illustrates that the concept of governance within WEF nexus research is underdeveloped. Figure 1 shows the predominance in researches of two sectors 'water-energy' or 'energy-water' and 'water-food.' Due to the water-centered nature and trend in many studies, some researchers have criticized that the current analyses of the link are insufficiently intersectoral, or even a new challenge to be consolidated towards integration (Benson et al., 2015). The focus on water alone undermines the original intention of developing an explicit intersectoral perspective and response options to replace the traditional sectors (Smajgl et al., 2016). In addition, isolated sector investments risk prioritizing the goals of one specific sector over others. Integrated analytical approaches that understand the complexity of WEF nexus can identify intersectoral trade-offs and internalize driving forces that might otherwise be overlooked in dual-sector approaches (Miralles-Wilhelm, 2016).

From both Figure 2 and the DA, it was also possible to identify the “water centrism” as the literature on the nexus suggests (Allan et al., 2013; Schimdt and Matthews, 2018). Even though the concept of water governance is not the main concept in most articles, the vast majority recognize this centrality. Those using more focused concepts are Gupta et al., 2013 (water governance), Al-Said & Hefny, 2018 (Transboundary Basin Governance - TBG) and Hagemann & Kirschke, 2017 and Benson et al., 2015 (Integrated Water Resources Management - IWRM). According to Gupta et al. (2013), the global water crisis cannot be solved through

technocratic and depoliticized management or engineering processes; it needs a radical political challenge, from a global to the local level (glocal). Since TBG has historically been focused on state and water-related issues, the nexus approach extends the scope to important sectors such as agriculture and energy (Al-Said & Hefny, 2018).

This crucial connection between governance and water is precisely related to a legacy of the Integrated Water Resources Management (IWRM) approach. This concept encompasses many principles with a holistic and systemic view, and while it seems closely related to the nexus concept, it differs in certain aspects (Benson et al., 2015). Two points bridge this relation. First, IWRM was an attempt to create governance reform and integrate water with other policy objectives (Pahl-Wostl et al., 2011; Pahl-Wostl, 2017). Second, IWRM researchers and practitioners have generated important lessons that can help analyze and implement nexus governance (Hagemann and Kirschke, 2017). Regarding the differences, the one that interests us most is related to governance approaches. Benson et al. (2012, 2015) show that nexus conceptualizations provide few normative principles on how governance should occur, while IWRM is often based on “good governance” principles, fostering transparency, and collaborative decision-making.

The World Bank introduced “good governance” in the 1990s as part of a controversial neoliberal agenda concerning the public sector, but it also brought important incentives to the ideas of representative and responsible government and absence of corruption (Bevir, 2013). However, this term may represent other different ideas, such as an objective solution of policy problems through decision-making, political dimensions of the extension to which decision-making processes are open and democratic, political assessment of the success of decisions, among others (Bevir, 2011).

Although more frequent in IWRM, the discussion on good governance has also recurred in selected papers. In the work of Lele et al. (2013), good governance assumes the merits concerning the enhancement of a personal and collective security sense within a community and its representativeness. Gupta et al. (2013) reinforce that even the fact that good governance has the potential to achieve multi-level coherence, there is tensions and trade-offs between effectiveness, participation and legitimacy. Pahl-Wostl et al., (2017) show the importance of engagement in supporting the design and the implementation of polycentric arrangements and the possibility of enabling good governance principles such as multi-level and coordinated systems of governance.

Also from Figure 2, the word “system” appeared as strictly related to “governance.” It is not new to think that the nexus is an interconnected system between WEF. However, it can

be deduced that if there is a unit in this literature, it can be tangible from the idea of a “system.” It is also not novel to think about the world in a systemic and integrated way, even considering socio-political dimensions. For example, the Harappan civilization, which existed from 3300 to 1300 BC in the Indus Valley, proposed an “Ecological Consciousness.” Other examples include “The discourse of the culture of nature” by the Assyrian king Assurbanipal in Mesopotamia (2700 BC) and “The Rig Veda” holistic approach by peoples from north-west India from 1500 to 1000 BC (Lal, 2016). In the last century, we find exponents such as the controversial General Systems Theory by Ludwig von Bertalanffy, who sought to approach holistically from a biological perspective alternatives to the methodological reductionism imposed by the Industrial Revolution (Hammond, 2003). In contemporary times, an example is a great effort made through Earth System Governance and the Sustainable Development Goals to face climate change in an integrated way. Perhaps the great contribution of the WEF nexus is to bring to the debate different sectors of society, which are often on opposite sides of the debate, in an attempt to incorporate systems thinking into the policy-making process (Bazilian et al., 2011).

What is important here is that the idea of “systems thinking” defines some fundamental concepts in the nexus analyses. For instance, “water-energy-food system,” “resource system,” “ecosystem service,” “socio-ecological system,” “management system,” “urban infrastructure system” and “viable system models.” According to Pahl-Wostl (2017), nexus governance encompasses a broad understanding of governance in terms of political, social, economic, and administrative systems that determine the use of WEF and related service delivery. Harwood (2018) argued that a systems approach faces many challenges such as asking what should be recognized within the system in terms of its boundaries. It is, therefore, necessary to rethink conceptual boundaries to better fit this integration as a natural system to improve the decision-making process (Weitz et al., 2017b). The WEF nexus approach requires new models of analysis based on complex systems thinking (Giampietro, 2018) as well as facilitates the shift of techniques from state to system (Schmidt and Matthews, 2018). This shift takes place, for example, in the repertoire of financial techniques that consider the integrated dynamics linking economies, environments, and societies.

Figure 3 shows that in addition to the prominence of “water” and “nexus,” it is possible to identify the centrality of the terms “policy integration” and “sustainable development.” Environmental policy integration has been a widely debated concept since the publication of the Brundtland report, in 1987 (Weitz et al., 2017b; Boas et al., 2016). According to Gain et al. (2015), policy integration is essential for implementing the WEF nexus approach. This has been

addressed in this literature mainly from the need to expand the levels of governance towards sustainable development. The term “multi-level” becomes important in this context, as shown in Figure 2. Harwood et al. (2018) clarify that governance should be viewed as multi-tiered, nested, and at multiple levels. In other words, cross-scale governance arrangements should be tied to nexus systems integration (Sperling and Raswami, 2017). In contrast, as Artioli et al. (2017) said, policy integration should not be considered to be inherently beneficial; it needs to consider the power relations that shape policy change. That is, it is crucial to understand the negotiation process of possible policy integrations, considering whether, and how, cross-sectoral policies can contribute to universal, equitable, and sustainable access to resources. Sustainable development is one of the debates present in the WEF nexus approach because the concept is closely related with the ecological modernization debate (Wiegleb and Bruns, 2018). Nevertheless, the Sustainable Development Goals (SDGs) are important bases for the nexus debate (Boas et al., 2016; Pahl-Wostl, 2017; Amorim et al., 2018; Schmidt and Matthews, 2018; Daher et al., 2018).

The nexus literature often relates climate change as an element of the nexus as important as water, energy and food (Benson et al., 2015). Global climate change trends and competitive land-use patterns have dispelled the systemic ability to compensate for increased demand in an integrated manner that is both reliable and orderly (Zisopoulo et al., 2018). It can be said that the dimension of security and risk is closely associated with climate change (Amorim et al., 2018). Gallagher et al. (2016) remarked that risks could be better addressed if policy-makers increased the use of flexible governance mechanisms at multiple scales through the decentralization of authority. In this case, polycentric governance, which gained impetus in the 1960s, and integrative environmental governance can be appropriate concepts to provide it (Visseren-Hamakers, 2015). Weitz et al. (2017b) argued that nexus governance is to some extent a question of environmental governance.

Figure 3 also illustrates the importance of socio-economic perspectives. As Zisopoulo et al. (2018) indicate, socio-economic factors are associated with the structure of the particular economy and actors profile which leads to policy determination. Weitz et al. (2017b) argued that in nexus governance, a technical and administrative matter prevails, which often focuses on optimizing system performance. This is why the WEF nexus is commonly understood from a financial perspective. In general, financialization describes patterns of accumulation that accrue profit. However, Schmidt and Matthews (2018) believe that it is not a defense of capitalism, but a harbinger of how this shift from “state to system” draws based on financial techniques that delineate facts of the world. The possibilities of implementing the nexus are

directly associated with saving resources, in other words, financial savings (Mohtar, 2016). This is a relevant feature of the WEF nexus because it brings to the debate important economic actors in the global scenario such as the World Bank and World Economic Forum. Notwithstanding, most authors understand that economic development should be associated with social development, especially of marginalized groups with restricted access to resources (Middleton et al., 2015). “Solutions for such complex, interconnected, and uncertain problems cannot be only technical; they cannot account only for physical resource constraints, or offer only socio-economic, technological, political, or financial interventions.” (Daher et al., 2018, p. 08).

Based on the different methods, it is concluded that eight themes are central to this literature: i) water centrism; ii) systems; iii) policy integration; iv) sustainable development v) environmental governance; vi) social-economics and management; vii) resource security; and viii) climate change. Finally, as shown in Table 1, twenty-four concepts correlated with nexus governance were identified in the papers analyzed. They use different approaches to look at the same issue, which is the governance of water, energy and food together. In another synthesis effort, it can be said that the concepts related to governance are grouped into: *water and basin governance*; *environmental and systems governance*; *risk and resource security governance*; *economic governance*; *global governance*; *urban governance*; *integrative and cooperative governance*; and *'epistemic' and transdisciplinary governance*.

Source: The authors.

Figure 4. Thematic groups of concepts related to nexus governance

RESEARCH GAPS IN THIS LITERATURE

Three gaps were noted in this review. The first of these is the lack of theoretical approaches that define the concept of nexus governance more densely. According to Figure 1, few of the 1455 papers initially found develop the governance theme within the nexus literature. Most of those who develop merely recommended the necessity of nexus governance, and did not clarify how this should be implemented. In other words, governance has often appeared as a “recommendation”. Only twenty-eight articles focused more closely on the topic. The most common strategy was to associate more established concepts of governance theory with the nexus debate. Nevertheless, twenty-four concepts were found as central. On the one hand, this represents how nexus studies have diversified over recent years. This is convenient, as nexus-related methods may acknowledge ambiguities, complexities, uncertainties, and ignorance to alleviate pressure on appraisal (Stirling, 2015). On the other, it is an opportunity for future theoretical studies on nexus governance to strengthen the concept.

The second gap is related to participatory approaches and methods. Al-Said and Elagib (2017) point out the unclear dimension in the nexus literature regarding the participatory measures needed to achieve policy integration. Gain et al. (2015) propose that ministries should formulate policies in dialogue with stakeholders, experts, professionals, non-governmental organizations (NGOs), and the private sector through participatory approaches. Howarth and Monasterolo (2016) applied a participatory and bottom-up interdisciplinary approach, collecting and analyzing data from workshops in the UK with stakeholders in the field of business and finance, knowledge production, and policy-making, identifying barriers to the nexus. Halbe et al. (2015) indicate participatory model building using Causal Loop Diagrams (CLDs) as a suitable method for analyzing stakeholder perceptions on issues in the WEF nexus and related sustainability innovations. In this way, participatory approaches are promoted as a means to address integrated management problems and support the development of a systemic understanding among sectors and actors to search for innovative ways to cooperate and collaborate. The above examples show that these methods are being applied by some authors, however, in general, the science produced towards the WEF nexus is still little open to different knowledge, such as traditional knowledge.

The third gap follows this argument; it is the lack of critical approaches to the nexus debate itself. Similarly to Williams et al. (2019, p. 663), who questioned “[...] what is the political performativity of nexus thinking?,” pointing out that there is little visibility for *nexus*

politics and therefore a need for a more progressive concept of integration. In this review, it can be noted that some authors mention the power relations that exist in governance processes, but few of them discuss beyond the institutions and political actors, showing the very power of science being produced in this direction. Hagemann and Kirschke (2017) believe that to address nexus issues in governance, it is necessary to improve inter and transdisciplinary collaboration. Otherwise, one can note barriers due to the lack of involvement of the relevant social science disciplines such as political science, economics, and law in governance analyses. In addition, according to the authors, researchers do not use the results from different disciplines in their work. Transdisciplinary approaches are necessary to implement nexus governance since it encompasses decision-making through horizontal relations, that is, bottom-up approaches, rather than vertical top-down ones (Stirling, 2015; Kurian and Kardanian, 2015; Howarth and Monasterolo, 2016; Artioli, 2017).

FINAL REMARKS

The innovative character of this research is to approach the governance of the nexus from different and complementary methodologies – SLR, SNA, and DA. In agreement with Stirling (2015), there are no ideal methods for nexus-related challenges, but a requirement for methodological pluralism. This choice helped in addressing the initial questions, as it brought to the nexus governance debate a more in-depth look at articles related to this topic.

Based on the first question (what governance concepts constitute nexus literature?), we have found twenty-four different concepts related to governance, elucidating a diversity of approaches. They were placed in Table 1 from approximations taken from the qualitative methodology. These concepts were mobilized to add to the governance of the nexus and to provide a base for reconsideration, in the future. The main themes of this literature can be categorized into eight groups: i) water centrism; ii) systems; iii) policy integration; iv) sustainable development v) environmental governance; vi) social-economics and management; vii) resource security; and viii) climate change. Similarly, the related concepts were also grouped into eight: water and basin governance; environmental and systems governance; risk and resource security governance; economic governance; global governance; urban governance; integrative and cooperative governance; and 'epistemic' and transdisciplinary governance. And we also found three gaps in this literature: 1) a lack of theoretical approaches

that define the concept of nexus governance more densely, 2) the necessity to enhance focus on participatory approaches, and 3) a lack of critical analysis of the WEF nexus perspective.

This paper ends with three final suggestions. First, it must be assumed that the concept of nexus governance cannot be universally applicable. This means that each context of analysis will have its own governance arrangements for water, energy and food. Second, it is necessary to recognize the diverse conceptual basis on which the concept has been approached. Exactly for this reason, it is a very open concept, based on different points of view and friendly to transdisciplinary approaches. Third, in our opinion, the WEF nexus approach is important in mitigating inequities, and thus, nexus governance must have strong inclusive characteristics to advocate the participation of several stakeholders including the most disadvantaged in the nexus. Here, participatory approaches can enhance the trans-disciplinary perspective for the nexus, and research or evaluation should incorporate those often left outside formal processes of policy research (Stirling, 2015). Sometimes, more participation means more complexity; however, this complexity seems necessary in facing contemporary environmental problems. Some questions may be asked for future studies: Under what circumstances can we have more inclusive governance processes? What are the possibilities for marginalized actors in decision-making processes to decide which integrations matter? How can these actors become not only consumers but also agents of change?

Understanding the diversity of approaches and methods analyzed here can be an important lesson not only for the nexus debate but also for governance processes. Notwithstanding, given that the literature on nexus governance is focused on the issue of water, it is important to consider the need for more horizontal analysis on resources. This horizontality may also be important in understanding that no scale is more important than the other. The trans-scalar nature of the nexus is an essential characteristic in understanding that no scale becomes sufficient, putting different angles in perspective, and viable interactions will always be the object of political decisions. Particularly in relation to the concept of nexus governance, it should be noted that the debate has reshaped other concepts related to governance within the debate on water, energy and food. But there is still a long way to go to make this concept more robust. There is a need for articles that theoretically contribute to the concept of nexus governance in a more critical way. These may be alternatives to ensure that the concept does not remain restricted to scientific debate, but influences decision-making processes around the planet.

ACKNOWLEDGEMENTS

Special thanks to the São Paulo Research Foundation (FAPESP), the University of São Paulo through the School of Public Health, the University of Sussex (through Science Policy Research Unit), and the Wageningen University for the partnership. This paper is part of the ongoing doctoral study *Resilience and sustainability nexus in metropolitan contexts: intersectoral synergies from public policies* (FAPESP – proc. n. 2016/25375-5), and is also part of the international project *Resilience and vulnerability at the urban nexus of food, water, energy and the environment (ResNexus)* (FAPESP – proc. n. 2015/50132-6), a partnership between University of São Paulo/Brazil, University of Sussex / UK / ESRC, and Wageningen University / the Netherlands/ NWO. Leandro Giatti also thanks to the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq – proc. n. 309840/2018-0). Lira Luz Benites-Lazaro acknowledges financial support received from FAPESP Process: 2017/17796-3, Brazil. Carolina Monteiro de Carvalho acknowledges financial support received from FAPESP, Process: 2015/21311-3, Brazil.

REFERENCES

- Al-Saidi, M., and A. Hefny. “Institutional arrangements for beneficial regional cooperation on water, energy and food priority issues in the Eastern Nile Basin.” *Journal of Hydrology* 562 (2018): 821–31. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2018.05.009>.
- Al-Saidi, Mohammad, and Nadir Ahmed Elagib. “Towards Understanding the Integrative Approach of the Water, Energy and Food Nexus.” *Science of the Total Environment* 574 (January 2017): 1131–39. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.09.046>.
- Allan, C., J. Xia, and C. Pahl-Wostl. “Climate change and water security: challenges for adaptive water management.” *Current Opinion in Environmental Sustainability*. 5(6):625–632, 2013.
- Allouche, J., Carl Middleton, and Dipak Gyawali. “Nexus Nirvana or Nexus Nullity? A dynamic approach to security and sustainability in the water-energy-food nexus - STEPS Centre,” 2015. Retrieved from: <https://steps-centre.org/publication/nexus-nirvana-nexus-nullity-dynamic-approach-security-sustainability-water-energy-food-nexus/>. (Accessed 8 March 2019).

Amorim, Wellyngton Silva de, Isabela Blasi Valduga, Joao Marcelo Pereira Ribeiro, Victoria Guazzelli Williamson, Grace Ellen Krauser, Mica Katrina Magtoto, and Jose Baltazar Salgueirinho Osorio de Andrade Guerra. "The Nexus between Water, Energy, and Food in the Context of the Global Risks: An Analysis of the Interactions between Food, Water, and Energy Security". *Environmental Impact Assessment Review* 72 (September 2018): 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2018.05.002>.

Artioli, Francesca, Michele Acuto, and Jenny McArthur. "The water-energy-food nexus: An integration agenda and implications for urban governance". *Political Geography* 61, n° Supplement C (November 2017): 215–23. <https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2017.08.009>.

Bazilian, M., H. Rogner, M. Howells, S. Hermann, D. Arent, D. Gielen, P. Steduto, A. Mueller, P. Komor, R. S. J. Tol, and K. K. Yumkella. "Considering the energy, water and food nexus: Towards an integrated modelling approach." *Energy Policy*. 39(12):7896–7906, 2011.

Beck, Michael Bruce, and Rodrigo Villarroel Walker. "Nexus Security: Governance, Innovation and the Resilient City." *Frontiers of Environmental Science & Engineering* 7, n° 5 (October 2013): 640–57. <https://doi.org/10.1007/s11783-013-0549-5>.

Benites-Lazaro, L. L., N. A. D. Mello-Théry, A. F. Simões, and I. Gnaccarini. "Governança e desenvolvimento sustentável: a participação dos stakeholders locais nos projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo no Brasil". *Cuadernos de Geografia-Revista Colombiana de Geografía*, 27(2), 2018a, 227-241. <https://doi.org/10.15446/rcdg.v27n2.66336>.

Benites-Lazaro, L. L., L. Giatti, and A. Giarolla. "Topic modeling method for analyzing social actor discourses on climate change, energy and food security." *Energy research & social science*, 45, 2018b, 318-330. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.07.031>.

Benites-Lazaro, Lira Luz, Leandro Giatti, and Angelica Giarolla. "Sustainability and governance of sugarcane ethanol companies in Brazil: Topic modeling analysis of CSR reporting." *Journal of Cleaner Production* 197, 2018c: 583-591.

Benites-Lazaro, Lira Luz, and Célio Andrade. "Clean Development Mechanism: Key Lessons and Challenges in Mitigating Climate Change and Achieving Sustainable Development," *Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences*, Elsevier, 2019. 3-Jun-19 doi: 10.1016/B978-0-12-409548-9.11863-9.

Benson, D., A. Jordan, and D. Huitema. "Involving the public in catchment management: An analysis of the scope for learning lessons from abroad." *Environmental Policy and Governance*, 2012, 22(1): 42-54.

Benson, David, Animesh K. Gain, and Josselin J. Rouillard. "Water Governance in a Comparative Perspective: From IWRM to a 'Nexus' Approach?" *Water Alternatives-an Interdisciplinary Journal on Water Politics and Development* 8, n° 1 (February 2015): 756–73.

Bevir, M. "Governance as Theory, Practice, and Dilemma". *The SAGE Handbook of Governance*, 2011.

Bevir, M. "A theory of governance". Berkeley and Los Angeles, California: University of California Press, 2013. ISBN 9781938169113

Bizikova, Livia, Dimple Roy, Henry Venema, and Matthew McCandles. "WEF GUIDEBOOK MARCH 2014 - The Water-Energy-Food Nexus and Agricultural Investment: A sustainable development guidebook". International Institute for Sustainable Development, 2014. <https://doi.org/10.13140/2.1.2200.6566>.

Boas, Ingrid, Frank Biermann, and Norichika Kanie. "Cross-Sectoral Strategies in Global Sustainability Governance: Towards a Nexus Approach". *International Environmental Agreements-Politics Law and Economics* 16, n° 3 (June 2016): 449–64. <https://doi.org/10.1007/s10784-016-9321-1>.

Cairns, Rose, and Anna Krzywoszynska. "Anatomy of a buzzword: the emergence of 'the water-energy-food nexus' in UK natural resource debates." *Environmental Science and Policy*, 64, 2016, pp. 164-170. ISSN 1462-9011.

Commission on Global Governance. "Our Global Neighborhood". ISBN 0-19-827998-1; Published by Oxford University Press, 1995.

Daher, Bassel, Rabi H. Mohtar, Efstratios N. Pistikopoulos, Kent E. Portney, Ronald Kaiser, and Walid Saad. "Developing Socio-Techno-Economic-Political (STEP) Solutions for Addressing Resource Nexus Hotspots". *Sustainability* 10, n° 2 (February 2018): 512. <https://doi.org/10.3390/su10020512>.

Dupar, M., and Naomi Oates. *Getting to grips with the water–energy–food 'nexus'*. London: Climate and Development Knowledge Network, 2012. [Online]. Retrieved from: https://cdkn.org/2012/04/getting-to-grips-with-the-water-energy-food-nexus/?loclang=en_gb. (Accessed 08 March 2019).

Gain, Animesh K., Carlo Giupponi, and David Benson. "The water–energy–food (WEF) security nexus: the policy perspective of Bangladesh". *Water International* 40, n° 5–6 (September 2015): 895–910. <https://doi.org/10.1080/02508060.2015.1087616>.

Gallagher, Louise, James Dalton, Christian Brethaut, Tony Allan, Helen Bellfield, Damian Crilly, Katharine Cross, et al. "The Critical Role of Risk in Setting Directions for

Water, Food and Energy Policy and Research”. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 23 (December 2016): 12–16. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2016.10.002>.

Giampietro, M. “Perception and representation of the resource nexus at the interface between society and the natural environment”. *Sustainability (Switzerland)* 10, n° 7 (2018). <https://doi.org/10.3390/su10072545>.

Giatti, Leandro Luiz, Pedro Roberto Jacobi, Ana Karina Merlin do Imperio Favaro, and Vanessa Lucena Empinotti. “O nexo água, energia e alimentos no contexto da Metrópole Paulista”. *Estud. Av.* 2016, vol.30, n.88, pp.43-61. ISSN 0103-4014. <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142016.30880005>.

Gregory, R. “Political rationality or incrementalism?” in *The Policy Process A Reader*, ed M. Hill. Essex: Prentice Hill, 1997, p. 175–191.

Gupta, Joyeeta, Claudia Pahl-Wostl, and Ruben Zondervan. “‘Glocal’ water governance: a multi-level challenge in the Anthropocene”. *Current Opinion in Environmental Sustainability, Aquatic and marine systems*, 5, n° 6 (December 2013): 573–80. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2013.09.003>.

Hagemann, Nina, and Sabrina Kirschke. “Key Issues of Interdisciplinary NEXUS Governance Analyses: Lessons Learned from Research on Integrated Water Resources Management”. *Resources-Basel* 6, n° 1 (March 2017): 9. <https://doi.org/10.3390/resources6010009>.

Halbe, Johannes, Claudia Pahl-Wostl, Manfred A. Lange, and Christina Velonis. “Governance of Transitions towards Sustainable Development - the Water-Energy-Food Nexus in Cyprus”. *Water International* 40, n° 5–6 (September 2015): 877–94. <https://doi.org/10.1080/02508060.2015.1070328>.

Hammond, Debora. “The Science of Synthesis: Exploring the Social Implications of General Systems Theory”. Boulder: University Press of Colorado, 2003, 304 p.

Harwood, Stephen. “In Search of a (WEF) Nexus Approach”. *Environmental Science and Policy* 83 (May 2018): 79–85. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.01.020>.

Hoff, H. “Understanding the Nexus”. Background Paper for the Bonn2011 Conference: The Water, Energy and Food Security Nexus. Stockholm Environment Institute, Stockholm, 2011. <https://www.sei.org/publications/understanding-the-nexus/> (Accessed 8 March 2019).

Howarth, Candice, and Irene Monasterolo. “Opportunities for Knowledge Co-Production across the Energy-Food-Water Nexus: Making Interdisciplinary Approaches Work for Better Climate Decision Making”. *Environmental Science & Policy* 75 (September 2016): 103–10. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.05.019>.

Hussey, K., and J. Pittock. The Energy–Water Nexus: Managing the Links between Energy and Water for a Sustainable Future. *Ecology and Society*, 2012, 17(1): 31. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-04641-170131>.

Kalamaras, Dimitris V. “Social Network Visualizer Manual”, 2019. <https://socnetv.org/docs/index.html#Cohesion> (Accessed in 22 December 2019).

Kersbergen, K. V., and Waarden, F. V. “Governance as a bridge between disciplines: Cross-disciplinary inspiration regarding shifts in governance and problems of governability, accountability and legitimacy”. *European Journal of Political Research*, 43(2), 2004, 143–171. doi:10.1111/j.1475-6765.2004.00149.

Kurian, Mathew, and Reza Ardakanian (Eds.). “Governing the Nexus - Water, Soil and Waste Resources Considering Global Change”. Switzerland: Springer, 2015. ISBN 978-3-319-05747-7 (eBook).

Kurian, Mathew, Reza Ardakanian, Linda Gonçalves Veiga, and Kristin Meyer. “Resources, Services and Risks: How Can Data Observatories Bridge The Science-Policy Divide in Environmental Governance?” Switzerland: Springer, 2016. ISBN 978-3-319-28706-5 (eBook).

Kurian, Mathew. “The Water-Energy-Food Nexus Trade-Offs, Thresholds and Transdisciplinary Approaches to Sustainable Development”. *Environmental Science & Policy* 68 (February 2017): 97–106. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.11.006>.

Kurian, M., K. E. Portney, G. Rappold, B. Hannibal, and S.H. Gebrechorkos. “Governance of Water-Energy-Food Nexus: A Social Network Analysis Approach to Understanding Agency Behaviour.” In: Hülsmann S, Ardakanian R, editors. *Managing Water, Soil and Waste Resources to Achieve Sustainable Development Goals: Monitoring and Implementation of Integrated Resources Management* [Internet]. Cham: Springer International Publishing, 2018, p. 125–147. https://doi.org/10.1007/978-3-319-75163-4_6

Lal, Rattan. “Global food security and nexus thinking”. *Journal of Soil and Water Conservation* July/August 2016 vol. 71 no. 4 85A-90A. doi: 10.2489/jswc.71.4.85A

Lancia, F. “T-Lab for text analysis and text mining”, 2012. Retrieved 09 March 2019 from: <https://www.tlab.it/>.

Lele, U., M. Klousia-Marquis, and S. Goswami. “Good Governance for Food, Water and Energy Security”. In *At the Confluence - Selection from the 2012 World Water Week*, organized by J. Lundqvist, 1:44–63. Amsterdam: Elsevier Science Bv, 2013.

Middleton, Carl, Jeremy Allouche, Dipak Gyawali, and Sarah Allen. “The Rise and Implications of the Water-Energy-Food Nexus in Southeast Asia through an Environmental

Justice Lens”. *Water Alternatives-an Interdisciplinary Journal on Water Politics and Development* 8, n° 1 (February 2015): 627–54.

Miralles-Wilhelm, F. “Development and application of integrative modeling tools in support of food-energy-water nexus planning—a research agenda.” *Journal of Environmental Studies and Sciences*, 2016, 6(1):3–10.

Mohtar, Rabi. “The Water – Energy – Food Nexus: Who Owns it?” Policy notes & Policy briefs. OCP Policy Center, January 2016. https://econpapers.repec.org/paper/ocpppaper/pb-16_2f03.htm.

Müller, Alexander, Hannah Janetschek, and Jes Weigelt. “Towards a governance heuristic for sustainable development”. *Current Opinion in Environmental Sustainability, Environmental change issues*, 15, n° Supplement C (August 2015): 49–56. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.08.007>.

Pahl-Wostl, C., P. Jeffrey, and J. Sendzimir. “Adaptive and integrated management of water resources”. In: Quentin, R.Q., Hussey, K. (Eds.), *Water Resources Planning and Management*. UK: Cambridge University Press, Cambridge, 2011, pp. 292–310.

Pahl-Wostl, Claudia. “Governance of the water-energy-food security nexus: A multi-level coordination challenge”. *Environmental Science & Policy*, August 2017. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.07.017>.

Petticrew, M., and H. Roberts. “Systematic Reviews in the Social Sciences: A practical guide.” Malden MA Oxford Blackwell Publishing, 2006.

Pierre, J., and B.G. Peters. “Governance, politics and the state”. Houndmills: MacMillan, 2000.

Reynolds, Jake and Gemma Cranston. “Nexus thinking: can it slow the Great Acceleration? - Cambridge Institute for Sustainability Leadership”. Nexus Network think piece, November 2014. <https://www.cisl.cam.ac.uk/resources/latest-publications/nexus-thinking-can-it-slow-the-great-acceleration> (Accessed in 08 March 2019).

Rhodes, Rod. “The new governance: governing without government”. *Political Studies*, 46, 1996, p. 652-667.

Schmidt, Jeremy J., and Nathaniel Matthews. “From state to system : financialization and the water-energy-food-climate nexus.” *Geoforum*. 91 (May 2018): 151–59. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2018.03.001>.

Smajgl, A., J. Ward, and L. Pluschke. “The water-food-energy Nexus - Realising a new paradigm.” *Journal of Hydrology*, 2016, 533:533–540.

Sperling, Joshua B., and Anu Ramaswami “Cities and ‘budget-based’ management of the energy-water-climate nexus: Case studies in transportation policy, infrastructure systems, and urban utility risk management - Environmental Progress & Sustainable Energy - Wiley Online Library”. (Accessed in 27 November 2017 <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ep.12765/full>.)

Stein, C., J. Barron, and T. Moss. “Governance of the Nexus: From Buzz Words to a Strategic Action Perspective”. Nexus Network Think Piece Series, 0003. Economic & Social Research Council, Swindon, UK, 2014.

Stirling, Andrew. “Developing ‘Nexus Capabilities’: towards transdisciplinary methodologies”. Discussion Paper. SPRU - Science Policy Research Unit, Brighton, 2015.

Stoker, Gerry. “Governance as theory: five propositions”. *International Social Science Journal*. vol. 50, n°155, 1998, pp. 17-28.

Stringer, L. C., C. H. Quinn, R. J. Berman, H. T. V. Le, F. E. Msuya, S.E. Orchard, and J.C.B. Pezzuti. “Combining nexus and resilience thinking in a novel framework to enable more equitable and just outcomes”. Sustainability Research Institute, Paper No. 73, Centre for Climate Change Economics and Policy Working, Paper No.193, October 2014. SRI PAPERS, SRI Papers (Online) ISSN 1753-1330

Suciu, Lavinia. “Introductory Chapter: Discourse and Discourse Analysis. A Retrospective Approach, *Advances in Discourse Analysis*,” Lavinia Suciu, IntechOpen, (April 3rd 2019). DOI: 10.5772/intechopen.82823. Available from: <https://www.intechopen.com/books/advances-in-discourse-analysis/introductory-chapter-discourse-and-discourse-analysis-a-retrospective-approach> (Accessed in 22 December 2019).

Villamayor-Tomas, Sergio, Philipp Grundmann, Graham Epstein, Tom Evans, and Christian Kimmich. “The Water-Energy-Food Security Nexus through the Lenses of the Value Chain and the Institutional Analysis and Development Frameworks”. *Water Alternatives-an Interdisciplinary Journal on Water Politics and Development* 8, n° 1 (February 2015): 735–55.

Visseren-Hamakers, Ingrid J. “Integrative environmental governance: enhancing governance in the era of synergies”. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, Open Issue, 14, n° Supplement C (June 2015): 136–43. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.05.008>.

Wiegleb, V., and A. Bruns. “What Is Driving the Water-Energy-Food Nexus? Discourses, Knowledge, and Politics of an Emerging Resource Governance Concept.” *Front Environ Sci* [Internet], 2018. [accessed 2018 Dec 4] 6. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenvs.2018.00128/full>

Williams, Joe, Stefan Bouzarovski, and Erik Swyngedouw. "The Urban Resource Nexus: On the Politics of Relationality, Water–Energy Infrastructure and the Fallacy of Integration." *Environment and Planning C: Politics and Space* 37, no. 4 (June 2019): 652–69. doi:10.1177/0263774X18803370.

Weitz, N., Claudia Strambo, Eric Kemp-Benedict, and Mans Nilsson. "Governance in the water-energy-food nexus: Gaps and future research needs. SEI Working Paper, 2017a, 07. Stockholm Environment Institute, Stockholm.

Weitz, Nina, Claudia Strambo, Eric Kemp-Benedict, and Mans Nilsson. "Closing the Governance Gaps in the Water-Energy-Food Nexus: Insights from Integrative Governance". *Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions* 45, 2017b: 165–73. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.06.006>.

Zisopoulou, Kalomoira, Sofia Karalis, Maria-Eleni Koulouri, George Pouliasis, Euaggelos Korres, Antonios Karousis, Emmanuella Triantafilopoulou, and Dionysia Panagoulia. "Recasting of the WEF Nexus as an actor with a new economic platform and management model". *Energy Policy* 119 (August 2018): 123–39. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.04.030>.

4.2. ARTIGO 2: 'OPENING UP' THE GOVERNANCE OF WATER-ENERGY-FOOD NEXUS: TOWARDS A SCIENCE-POLICY-SOCIETY INTERFACE BASED ON HYBRIDITY AND HUMILITY

(Artigo publicado no periódico internacional Science of The Total Environment)¹⁷

Autores: Autores: Alberto Matenhauer Urbinatti¹⁸; Michele Dalla Fontana¹⁹; Andy Stirling²⁰; Leandro Luiz Giatti²¹

ABSTRACT

The governance of the nexus between water, energy, and food (hereafter, 'the nexus') is permeated by complex interactions of knowledge at a science-policy-society interface. This paper starts from a literature review to find the main narratives that allow us to understand what is at stake in this interface. By thematically synthesising 19 select articles, we reached three layers of knowledge interaction: 'knowledge application', 'knowledge integration', and 'knowledge transformation'. To avoid misleading simplifications, we discussed the constraints on this debate and some pressures for what we consider as 'closing down' knowledge about the nexus. We then developed a conceptual framework based on the 'technologies of humility' proposed by Jasanoff (2003; 2007) to create opportunities to 'open up' the nexus approach. Finally, we illustrated the four pillars proposed by some studies to describe what we have termed 'nexus of humility': framing, vulnerability, distribution, and learning. These foci seek to enable a humbler appreciation on all sides of the persistent sources of uncertainty, divergence, and conditionality in sustainability governance. This framework also contributes towards necessary transformations of knowledge about nexus and its challenging implementation.

KEYWORDS: Governance processes; water-energy-food nexus; nexus approach; science-policy interface; Science and Technology Studies; hybridity.

---

¹⁷ O artigo não está disponível integralmente nesta versão simplificada.

¹⁸ School of Public Health, University of São Paulo. Corresponding author (albertourbinatti@usp.br).

¹⁹ School of Public Health, University of São Paulo.

²⁰ Professor of Science & Technology Policy at the Science and Policy Research Unit, University of Sussex

²¹ Associate Professor at the School of Public Health, Department of Environmental Health, University of São Paulo

Contents lists available at ScienceDirect

Science of the Total Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scitotenv

Review

'Opening up' the governance of water-energy-food nexus: Towards a science-policy-society interface based on hybridity and humility

Alberto Matenhauer Urbinatti^{a,*}, Michele Dalla Fontana^b, Andy Stirling^c, Leandro Luiz Giatti^d^a School of Public Health, University of São Paulo, 715, Dr. Arnaldo Av. - Cerqueira César, São Paulo, SP 01246-904, Brazil^b School of Public Health, University of São Paulo, 715, Dr. Arnaldo Av. - Cerqueira César, São Paulo 01246-904, SP, Brazil^c Science Policy Research Unit, University of Sussex, Sussex House, Falmer, Brighton, BN1 9RH, United Kingdom^d School of Public Health, Department of Environmental Health, University of São Paulo, 715, Dr. Arnaldo Av. - Cerqueira César, São Paulo 01246-904, SP, Brazil

HIGHLIGHTS

- A literature review was conducted on the science-policy interface of 'the nexus'.
- Knowledge is addressed in as 'application', 'integration', and 'transformation'.
- Pressures to 'close down' knowledge remain from the non-recognition of uncertainty.
- Insights to 'open up' are suggested from the 'technologies of humility'.
- Nexus of humility relies on framing, vulnerability, distribution, learning.

GRAPHICAL ABSTRACT

ARTICLE INFO

Article history:

Received 9 May 2020

Received in revised form 26 June 2020

Accepted 11 July 2020

Available online 14 July 2020

Editor: Damia Barcelo

Keywords:

Governance processes

Water-energy-food nexus

Nexus approach

Science-policy interface

Science and technology studies

Hybridity

ABSTRACT

The governance of the nexus between water, energy, and food (hereafter, 'the nexus') is permeated by complex interactions of knowledge at a science-policy-society interface. This paper starts from a literature review to find the main narratives that allow us to understand what is at stake in this interface. By thematically synthesising 19 select articles, we reached three layers of knowledge interaction: 'knowledge application', 'knowledge integration', and 'knowledge transformation'. To avoid misleading simplifications, we discussed the constraints on this debate and some pressures for what we consider as 'closing down' knowledge about the nexus. We then developed a conceptual framework based on the 'technologies of humility' proposed by Jasanoff (2003, 2007) to create opportunities to 'open up' the nexus approach. Finally, we illustrated the four pillars proposed by some studies to describe what we have termed 'nexus of humility': framing, vulnerability, distribution, and learning. These foci seek to enable a humbler appreciation on all sides of the persistent sources of uncertainty, divergence, and conditionality in sustainability governance. This framework also contributes towards necessary transformations of knowledge about nexus and its challenging implementation.

© 2020 Elsevier B.V. All rights reserved.

Contents

1. Introduction	2
2. Research development	2

* Corresponding author.

E-mail addresses: albertourbinatti@usp.br (A.M. Urbinatti), mdallafontana@usp.br (M. Dalla Fontana), A.Stirling@sussex.ac.uk (A. Stirling), lgiatti@usp.br (L.L. Giatti).<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140945>

0048-9697/© 2020 Elsevier B.V. All rights reserved.

4.3. ARTIGO 3: ‘NEXUS’ NARRATIVES IN URBAN VULNERABLE CONTEXTS: PATHWAYS TO SUSTAINABILITY VIA MUNICIPAL HEALTH PROGRAMMES

(Artigo submetido à análise da banca) ²²

Autores: Alberto Matenhauer Urbinatti²³; Simone Omori Honda; Carolina Monteiro de Carvalho; Leandro Giatti²⁴

ABSTRACT

The water–energy–food nexus approach ('WEF nexus') has been widely used as a framework in the context of urban Sustainability in recent years. However, some elements of the approach are quite normative, leading to a technical view of resources and technocratic implementations of approaches to decisions. To avoid these constraints, this paper is based on the framework of 'nexus of humility' in order to more openly appreciate the interactions between water, energy, and food, and to consider the social construction aspects of the nexus itself. The approach of Pathways to Sustainability is combined with this framework to analyse two government programmes associated with the Family Health Programme in the two cities of São Paulo and Guarulhos in Brazil, namely the Green and Healthy Environments Programme and the Environmental Health Programme, respectively. We conducted interviews with 20 people linked to these policies and analysed narratives inductively and deductively. The results indicated six groups of narratives: *Environmental and social determinants of health, health prevention and promotion, intersectoriality, politics and economy, territory, learning and participation*. Moreover, we concluded that narratives related to the WEF nexus, even if they are not explicitly part of the government guidelines, are present within the existing axes of action. Public health is an important support pillar for development of synergies related to Sustainability in urban areas. Finally, we sought to contribute to the literature by showing how this new framework can 'open up' avenues for Sustainability within the contexts of high urban vulnerability and social inequality.

KEYWORDS: Sustainability governance; Water–energy–food nexus; Health policies; Urban vulnerability; Brazil.

---

²² O artigo não está disponível integralmente nesta versão simplificada.

²³ Corresponding author (albertourbinatti@usp.br).

²⁴ All authors are from the School of Public Health of the University of São Paulo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo possibilitou compreender aspectos da sustentabilidade a partir da abordagem do nexo água-energia-alimentos em recortes diversos. Em relação a esta questão, reforça-se aqui que, apesar das principais abordagens que compõem os artigos da tese (nexo, CPS e ESCT) terem sido pensadas a partir do chamado “Norte” global, entende-se a necessidade de discuti-las desde aspectos contextuais que tendem a transformar, contrastar e até expandir os argumentos iniciais dos autores que aqui foram trabalhados. Deste modo, buscou-se contribuir com argumentos críticos para cada uma dessas abordagens, principalmente para a do nexo, a partir do “Sul” global.

Isto, evidentemente, não significa supervalorizar alternativas de um lado em detrimento do outro, mas entender que as prioridades para os enfoques são diversas e, muitas vezes, contrastantes. Em primeiro lugar, os rearranjos teóricos sugeridos ao longo desta tese são formas de valorizar ideias importantes que surgiram na Europa e nos EUA, mas também as confrontar com situações contextuais como as das periferias urbanas brasileiras. Em segundo lugar, a própria auto-organização das periferias, ora apoiadas pelas ações e instituições estatais, ora esquecidas por elas, abrem uma série de perspectivas para o entendimento da relação das pessoas com os recursos, o meio ambiente e a saúde. Estes saberes contribuem para entender quais “nexos” importam e o que, como e por quem deve ser “governado”.

De acordo com o primeiro artigo, são muitas as formas como o conceito de governança do nexo vêm sendo tratado pela literatura. Os principais temas encontrados foram: o centralismo da água, abordagens sistêmicas, a integração de políticas, o desenvolvimento sustentável, a governança ambiental, a gestão socioeconômica, a segurança dos recursos e as mudanças climáticas. Da mesma forma, foram definidos grupos temáticos para as abordagens de governança utilizadas, que são: da água e das bacias hidrográficas; ambiental e sistêmica; dos riscos e da segurança dos recursos; com foco na economia; global; urbana; integrativa e cooperativa; e “epistêmica” e transdisciplinar. Esta diversidade temática presente na literatura nos permitiu concluir que o nexo não deve ser encarado como uma abordagem universalmente aplicável, ela depende dos seus contextos, gerando perspectivas “transescalares”, isto é, demonstrando que nenhuma escala é necessariamente mais importante do que outra.

Este dado reforça a tese presente no segundo artigo de que os nexos são pontos de vista teóricos e práticos e, por isso, assumem enquadramentos flexíveis para discutir os recursos. O que buscamos ao longo do segundo e terceiro artigo foi sugerir que não basta pensar os recursos água, energia, alimentos e o meio ambiente sem compreender as pessoas nesses

enquadramentos. As histórias, as conexões interpessoais, as vulnerabilidades, a distribuição das ações intencionadas e os processos de aprendizagem ao longo do processo. Por isso, uma abordagem mais realista, rigorosa e responsável dos desafios do nexo se afasta de prescrições de definição singulares para enfrentar os problemas a partir de suas pluralidades. Ou seja, a ciência que vem sendo produzida se valendo da abordagem poderia englobar um conjunto de recomendações mais híbridas, plurais e condicionais, transparentes com os limites do enquadramento aos quais se propõem. Esta tese dá um passo nessa direção, criando oportunidades conceituais mais amplas para que novos estudos sejam realizados, especialmente através de mecanismos de pesquisa participativa que englobe de maneira mais transformadora os saberes das comunidades.

O que é necessário à luz destas preocupações, não é um ceticismo generalizado sobre as contribuições do nexo enquanto categoria conceitual, mas uma apreciação do papel da transparência, responsabilidade e participação na determinação das direções apropriadas para as transformações sociais. Uma visão responsável sobre as mudanças tecnológicas e sociais que diferentes nexos podem incentivar devem ser reconhecidas através não apenas do ritmo e da distribuição da inovação que importam, mas principalmente em relação às direções particulares e o grau de diversidade exibido nas infraestruturas resultantes. Os benefícios futuros de inovações que o nexo incentiva como, por exemplo, em torno da reciclagem, da coleta e tratamento de resíduos e incentivo a recursos renováveis, não estão somente na velocidade em que essas transformações ocorrem, mas sobretudo a partir de quais tecnologias foram escolhidas. Mais do que isso, vale questionar a maneira como essas inovações técnico-científicas para a Sustentabilidade ocorrerão, lideradas por quais grupos e a quem elas interessarão (PAUWELS, 2011). Para enfrentar estas questões de forma robusta - e também a reconhecer as persistentes incertezas, ambiguidades e ignorância associadas - é necessário não apenas uma inovação “eficiente”, mas uma deliberação participativa contínua em termos democráticos.

Os dois estudos de caso aqui apresentados podem ser encarados como histórias que contribuem para pensar em inovações deste tipo a partir de políticas públicas já existentes ou em formação. Como explorado ao longo da tese, no Brasil e em tantos outros países emergentes, há enormes problemas relacionados ao acesso à água, energia, alimentos saudáveis e saneamento básico. Por isso, se a ciência produzida e o espectro amplo da governança dos recursos já são desafiadoras quando pensadas setorialmente, quando pensadas de forma intersetorial se tornam ainda mais complexas. Nesse sentido, nota-se que o próprio termo “nexo” é uma abstração que pode não condizer com as realidades estudadas. Em primeiro lugar,

o termo não aparece de forma explícita nos processos de governança ambiental nas cidades de São Paulo e Guarulhos. Entretanto, como mostrado, já existem similaridades importantes com as bases que constituem o conceito. Pode-se notar que as narrativas dos determinantes sociais e ambientais de saúde estão bastante conectadas com as bases constitutivas da abordagem do nexo em contextos periféricos. Em segundo lugar, o termo importa menos do que a realidade desses locais de estudo. Portanto, foram sugeridas aqui formas de entender o que chamamos de “nexos de Sustentabilidade” presentes nessas duas políticas públicas, em estágios diferentes, a fim de imaginar caminhos Sustentáveis em regiões vulneráveis dos dois municípios e também reconhecer barreiras existentes.

É justamente partindo de olhares sobre a Sustentabilidade em duas periferias urbanas da RMSP que se contribui para um olhar a partir do “Sul” global – ainda que este termo possa ter certo caráter vago. As urgências para condições de vida, no mínimo, aceitáveis transforma o próprio olhar sobre a Sustentabilidade. Se ela for pensada como a manutenção dos estágios atuais de vida dos ecossistemas, talvez seja insuficiente para dar conta do problema. A urgência não está em manter esses estágios, mas transformar a realidade e o conhecimento preservando os ecossistemas. Esta é uma tarefa que cabe não só para os governos, mas precisa do engajamento também do setor privado e da colaboração entre os moradores. A especulação imobiliária na RMSP não tem contribuído nas últimas décadas nesse sentido, na medida em que é um dos vértices nessa grande rede da desigualdade e exclusão social dos grandes centros urbanos.

O próprio processo quase inexistente de uma “governança metropolitana” colaborativa, pode ser um contribuinte para as desigualdades regionais, pois quanto mais esta governança se pautar por argumentos de racionalidade técnica, mais as alternativas de autonomia local a partir da descentralização serão encobertas (FREY, 2012). No entanto, ao se observar dinâmicas como o lançamento do PAS em Guarulhos e sua inspiração no PAVS, que já ocorre há muito mais tempo no município de São Paulo, depreende-se um processo de troca de experiências de governança entre os municípios que pode ser bastante frutífera. Estes dois programas municipais, dessa forma, além de assumirem perspectivas intersetoriais dentro das duas estruturas de governo, contribuem para processos mais integrados no tocante à região metropolitana. Isto pode motivar ações que perpassem algumas barreiras encontradas no caso de Guarulhos, tais como as demandas urgentes que vêm ofuscando o desenvolvimento real do PAS e mudando o foco das atividades da SMSG, para que a política se torne efetiva nos próximos anos. E, para o caso de São Paulo, que continue a colaborar com possíveis práticas semelhantes em todo o território da Macrometrópole Paulista. Ao fim e ao cabo, muitas das

idades são fronteiriças e a região como um todo tende a ganhar com práticas que busquem a Sustentabilidade alcançando um número maior de pessoas.

Pode-se concluir que as políticas públicas de saúde no Brasil, por suas características intersetoriais, podem ser bastante amigáveis à racionalidade proposta pela abordagem do nexo. Aqui reside uma das principais contribuições desta tese. Evidentemente, os “nexos de Sustentabilidade” poderiam ser pensados a partir de diferentes políticas públicas em São Paulo e Guarulhos, contudo, de acordo com as experiências e vivências durante os trabalhos de campo realizados nesta pesquisa, aquelas que melhor discutem Sustentabilidade na ponta do processo, ou seja, nos espaços e com as populações mais vulneráveis, estão no eixo da saúde pública. Ostensivamente, isto é reflexo dos valores e diretrizes do SUS, do Programa Saúde da Família e principalmente da atuação dos ACS e APA nos territórios dos municípios – que muitas vezes transcendem as atividades às quais são destinadas. São ações cotidianas de envolvimento e conscientização do pertencimento dos moradores a esses territórios que contribuem para ampliar compromissos, ou nexos, com a Sustentabilidade. Não obstante, são relações multi-níveis e intersetoriais entre o estado e a “sociedade” que fortalecem laços de confiança nos locais em convergência com a busca por melhores condições de vida. Esta consideração está dentro daquilo que definimos como “nexos de humildade”.

Finalmente, este estudo proposto, ainda que sob considerações amplas e plurais sobre a abordagem do nexo, é um recorte perto do tamanho do problema ambiental e climático que precisará ser enfrentado nos próximos anos. Assim como as políticas analisadas são apenas parte das soluções. Futuros estudos serão necessários sobre os avanços dessas políticas e os reflexos nas populações das duas cidades. Também serão necessárias iniciativas mais amplas de diferentes participantes de processos de governança ambiental na RMSP. A participação social, enquanto envolvimento efetivo de diferentes saberes no fazer científico e na formulação de políticas será a chave para que transformações Sustentáveis apareçam no horizonte.

6. REFERÊNCIAS

- AKERMAN, M. et al. Intersetorialidade? IntersetorialidadeS! **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 11, p. 4291–4300, nov. 2014.
- ALBRECHT, T. R.; CROOTOFF, A.; SCOTT, C. A. The Water-Energy-Food Nexus: A systematic review of methods for nexus assessment. **Environmental Research Letters**, v. 13,

n. 4, p. 043002, abr. 2018.

ALLOUCHE, J.; MIDDLETON, C.; GYAWALI, D. Technical Veil, Hidden Politics: Interrogating the Power Linkages behind the Nexus. **Water Alternatives**, v. 8, n. 1, p. 610-626, 2015.

ARTIOLI, F.; ACUTO, M.; MCARTHUR, J. The water-energy-food nexus: An integration agenda and implications for urban governance. **Political Geography**, v. 61, n. Supplement C, p. 215–223, 1 nov. 2017.

BARROS, A. T. DE. Governança ambiental da metrópole: análise das propostas de governança ambiental para a cidade de São Paulo nas eleições de 2016. **Polis. Revista Latinoamericana**, n. 52, 31 jan. 2019.

BAZILIAN, M. et al. Considering the energy, water and food nexus: Towards an integrated modelling approach. **Energy Policy**, Clean Cooking Fuels and Technologies in Developing Economies. v. 39, n. 12, p. 7896–7906, 1 dez. 2011.

BENITES-LAZARO, L. L.; GIATTI, L.; GIAROLLA, A. Sustainability and governance of sugarcane ethanol companies in Brazil: Topic modeling analysis of CSR reporting. **Journal of Cleaner Production**, v. 197, p. 583–591, 1 out. 2018a.

BENITES-LAZARO, L. L.; GIATTI, L.; GIAROLLA, A. Topic modeling method for analyzing social actor discourses on climate change, energy and food security. **Energy Research & Social Science**, Special Issue on the Problems of Methods in Climate and Energy Research. v. 45, p. 318–330, 1 nov. 2018b.

BENSON, D.; GAIN, A. K.; ROUILLARD, J. J. Water Governance in a Comparative Perspective: From IWRM to a “Nexus” Approach? **Water Alternatives**, v. 8, n. 1, p. 756–773, fev. 2015.

BIEBER, N. et al. Sustainable planning of the energy-water-food nexus using decision making tools. **Energy Policy**, v. 113, p. 584–607, 1 fev. 2018.

BIGGS, E. M. et al. Sustainable development and the water–energy–food nexus: A perspective on livelihoods. **Environmental Science & Policy**, v. 54, p. 389–397, 1 dez. 2015.

BRIANEZI, T.; SORRENTINO, M. A modernização ecológica conquistando hegemonia nos discursos ambientais: o caso da Zona Franca de Manaus. **Ambiente & Sociedade**, v. 15, n. 2, p. 51–71, ago. 2012.

- BUSS, P. M.; PELLEGRINI FILHO, A. A saúde e seus determinantes sociais. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 17, p. 77–93, abr. 2007.
- BUTINA, M. A Narrative Approach to Qualitative Inquiry. **American Society for Clinical Laboratory Science**, v. 28, n. 3, p. 190–196, 1 jul. 2015.
- CAIAFFA, W. T. et al. Saúde urbana: “a cidade é uma estranha senhora, que hoje sorri e amanhã te devora”. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, n. 6, p. 1785–1796, dez. 2008.
- CAIRNS, R.; KRZYWOSZYNSKA, A. Anatomy of a buzzword: The emergence of ‘the water-energy-food nexus’ in UK natural resource debates. **Environmental Science & Policy**, 64, p. 164–170, 2016.
- CAMPBELL-LENDRUM, D.; CORVALAN, C. Climate Change and Developing-Country Cities: Implications For Environmental Health and Equity. **Journal of urban health : bulletin of the New York Academy of Medicine**, v. 84, p. i109–17, 2007.
- CARRAPATO, P.; CORREIA, P.; GARCIA, B. Determinante da saúde no Brasil: a procura da equidade na saúde. **Saúde e Sociedade**, v. 26, p. 676–689, set. 2017.
- CASTRO, F. DE; HOGENBOOM, B.; BAUD, M. Governança ambiental na América Latina: para uma agenda de pesquisa mais integrada. **Ambiente & Sociedade**, v. 14, n. 2, p. 1–13, dez. 2011.
- CHILVERS, J.; EVANS, J. Understanding networks at the science–policy interface. **Geoforum**, v. 40, p. 355–362, 2009.
- COLLINGRIDGE, D. **The social control of technology**. London: Frances Pinter, 1980.
- COLLINS, H. M.; EVANS, R. The Third Wave of Science Studies: Studies of Expertise and Experience. **Social Studies of Science**, v. 32, n. 2, p. 235–296, 2002.
- COLLINS, H.; WEINEL, M.; EVANS, R. The politics and policy of the Third Wave: new technologies and society. **Critical Policy Studies**, v. 4, n. 2, p. 185–201, 28 jul. 2010.
- COWHITT, T.; BUTLER, T.; WILSON, E. Using social network analysis to complete literature reviews: a new systematic approach for independent researchers to detect and interpret prominent research programs within large collections of relevant literature. **International Journal of Social Research Methodology**, v. 23, n. 5, p. 483–496, 2 set. 2020.
- CRESWELL, J. W. **Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches**. [s.l.] SAGE, 2014.

- CUNHA, F. J. A. P. et al. Social network analysis as a strategy for monitoring the dissemination of information between hospitals. **Transinformação**, v. 28, n. 3, p. 309–322, dez. 2016.
- DALLA FONTANA, M. et al. The water-energy-food nexus research in the Brazilian context: What are we missing? **Environmental Science & Policy**, v. 112, p. 172–180, 1 out. 2020.
- DANIELL, K.; KAY, A. Multi-level Governance: An Introduction. In: [s.l: s.n.]. p. 3–32.
- DAWSON, T. et al. Dynamic properties of complex adaptive ecosystems: Implications for the sustainability of service provision. **Biodiversity and Conservation - BIODIVERS CONSERV**, v. 19, p. 2843–2853, 2010.
- DE VRIES, G. What is Political in Sub-politics?: How Aristotle Might Help STS. **Social Studies of Science**, v. 37, n. 5, p. 781–809, 1 out. 2007.
- DEMERRITT, D. et al. Pathways to sustainability: Perspectives and provocations. **Environment and Planning A**, v. 43, p. 1226–1237, 2011.
- DRYZEK, J. S. et al. The crisis of democracy and the science of deliberation. **Science**, v. 363, n. 6432, p. 1144–1146, 15 mar. 2019.
- EMPINOTTI, V. et al. O Nexo Água/Energia/Alimento e os desafios da governança ambiental da Macrometrópole Paulista. In: *In*: TORRES, P.; JACOBI, P.R.; BARBI, F.; GONÇALVES, L. R. (Org.). **Governança e Planejamento Ambiental: adaptação e políticas públicas na Macrometrópole Paulista**. 1ed. Rio de Janeiro: Letra Capital, v. 1, p. 171-177, 2019.
- EMPLASA. Região Metropolitana de São Paulo. **Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A**, 2019a. Disponível em: <https://emplasa.sp.gov.br/RMSP>. Acesso em: 25 de julho de 2020.
- EMPLASA. Macrometrópole Paulista. **Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A**, 2019b. Disponível em: <https://emplasa.sp.gov.br/MMP>. Acesso em: 25 de julho de 2020.
- FAO. The Water-Energy-Food Nexus: A new approach in support of food security and sustainable agriculture. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**, Rome, 2014. Disponível em: <http://www.fao.org/land-water/water/watergovernance/waterfoodenergynexus/en/>. Acesso em: 14 de julho de 2020.
- FISCHER, F. **Reframing Public Policy: Discursive Politics and Deliberative Practices**. Oxford: OUP, p. 278, 2003. DOI:10.1093/019924264X.001.0001
- FLYVBJERG, B. **Making Social Science Matter: Why Social Inquiry Fails and How it Can**

Succeed Again. Cambridge: Cambridge University Press, v. 37, 2001.

FOUCAULT, M. **Power/Knowledge: Selected Interviews and Other Writings, 1972-1977.** Edição: American ed. New York: Vintage, 1980.

FRACALANZA, A. P.; FREIRE, T. M. Crise da água na Região Metropolitana de São Paulo: a injustiça ambiental e a privatização de um bem comum. **GEOUSP Espaço e Tempo (Online)**, v. 19, n. 3, p. 464–478, 6 dez. 2015.

FRACALANZA, A. P.; JACOB, A. M.; EÇA, R. F. Justiça ambiental e práticas de governança da água: (re) introduzindo questões de igualdade na agenda. **Ambiente & Sociedade**, v. 16, n. 1, p. 19–38, mar. 2013.

FREY, K. Abordagens de governança em áreas metropolitanas da América Latina: avanços e entraves. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 4, n. 1, p. 87–102, jun. 2012.

GIATTI, L. L. et al. O nexó água, energia e alimentos no contexto da Metrópole Paulista. **Estudos Avançados**, v. 30, n. 88, p. 43–61, dez. 2016.

GIATTI, L. L. **Participatory Research in the Post-Normal Age: Unsustainability and Uncertainties to Rethink Paulo Freire's Pedagogy of the Oppressed.** [s.l.] Springer International Publishing, 2019.

GIATTI, L. L. et al. Nexus of exclusion and challenges for sustainability and health in an urban periphery in Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, n. 7, 2019.

GIBBS, G. **Analyzing Qualitative Data.** London: SAGE Publications, Ltd, 2007.

GRUNDMANN, R. Climate change and knowledge politics. **Environmental Politics**, v. 16, n. 3, p. 414–432, jun. 2007.

HOFF, H. Understanding the Nexus. Background Paper for the Bonn 2011. **Conference: The Water, Energy and Food Security Nexus.** Stockholm Environment Institute (SEI): Stockholm, Sweden, 2011. <https://www.sei.org/publications/understanding-the-nexus/>. Acesso em: 05 de agosto de 2020.

HUSSEY, K.; PITTOCK, J. The Energy–Water Nexus: Managing the Links between Energy and Water for a Sustainable Future. **Ecology and Society**, v. 17, n. 1, 28 mar. 2012.

IANNI, A. M. Z.; QUITÉRIO, L. A. D. Urban environmental aspects on family health program: evaluating the environmental strategy of a health public policy. **Ambiente & Sociedade**, v. 9, n. 1, p. 169–180, jun. 2006.

IBGE. População estimada de Guarulhos em 2019. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/guarulhos/panorama>. Acesso em: 09 de julho de 2020.

JACOBI, P. R. São Paulo metrópole insustentável – como superar esta realidade? **Cadernos Metrópole**, v. 15, n. 29, p. 219–239, 2013.

JACOBI, P. R.; SINISGALLI, P. A. DE A. Governança ambiental e economia verde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, p. 1469–1478, jun. 2012.

JACOBI, P. R.; CIBIM, J.; LEÃO, R. DE S. Crise hídrica na Macrometrópole Paulista e respostas da sociedade civil. **Estudos Avançados**, v. 29, p. 27–42, 2015.

JASANOFF, S. **The Fifth Branch: Science Advisers as Policymakers**. Massachusetts: Harvard Univ Press, 1994.

JASANOFF, S. Beyond Epistemology: Relativism and Engagement in the Politics of Science. **Social Studies of Science**, v. 26, n. 2, p. 393–418, 1 maio 1996.

JASANOFF, S. Breaking the Waves in Science Studies: Comment on H.M. Collins and Robert Evans, "The Third Wave of Science Studies". **Social Studies of Science**, v. 33, n. 3, p. 389–400, 2003a.

JASANOFF, S. Technologies of Humility: Citizen Participation in Governing Science. **Minerva**, v. 41, n. 3, p. 223–244, 1 set. 2003b.

JASANOFF, S. **States of Knowledge: The Co-production of Science and the Social Order**. 1 edition ed. London: Routledge, 2004.

JASANOFF, S. Serviceable truths: Science for action in law and policy. **Texas Law Review**, v. 93, p. 1723–1749, 2015.

JOBIM, T.; MORAES, V. O morro não tem vez. Intérprete: Jair Rodrigues. *In*: RODRIGUES, J. **O samba como ele é**. São Paulo: Philips, 1963, 1 LP, Faixa 7.

KJELLSTROM, T. et al. Urban environmental health hazards and health equity. **Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine**, v. 84, n. 3 Suppl, p. i86-97, maio 2007.

KURIAN, M. The water-energy-food nexus Trade-offs, thresholds and transdisciplinary approaches to sustainable development. **Environmental Science & Policy**, v. 68, p. 97–106, fev. 2017.

KURIAN, M. et al. Governance of Water-Energy-Food Nexus: A Social Network Analysis Approach to Understanding Agency Behaviour. *In*: HÜLSMANN, S.; ARDAKANIAN, R. (Eds.). **Managing Water, Soil and Waste Resources to Achieve Sustainable Development Goals: Monitoring and Implementation of Integrated Resources Management**. Cham: Springer International Publishing, p. 125–147, 2018.

LATOUR, B. Why Has Critique Run out of Steam? From Matters of Fact to Matters of Concern. **Critical Inquiry**, v. 30, n. 2, p. 225–248, 1 jan. 2004.

LEACH, M.; SCOONES, I.; STIRLING, A. Pathways to Sustainability: an overview of the STEPS Centre approach. **STEPS Working Paper 1**, Brighton: STEPS Centre, 2007a. Disponível em: https://steps-centre.org/wp-content/uploads/final_steps_overview.pdf. Acesso em: 20 de julho 2020.

LEACH, M.; BLOOM, G.; ELY, A.; NIGHTINGALE, P., SCOONES, I.; SHAH, E.; and SMITH, A. Understanding Governance: pathways to sustainability. **STEPS Working Paper 2**, Brighton: STEPS Centre, 2007b. Disponível em: <https://steps-centre.org/publication/understanding-governance-pathways-to-sustainability/>. Acesso em: 18 de julho de 2020.

LEACH, M.; SCOONES, I.; STIRLING, A. Governing epidemics in an age of complexity: Narratives, politics and pathways to sustainability. **Global Environmental Change, Governance, Complexity and Resilience**. v. 20, n. 3, p. 369–377, 1 ago. 2010.

LEESE, M.; MEISCH, S. Securitising Sustainability? Questioning the “Water, Energy and Food-Security Nexus”. **Water Alternatives-an Interdisciplinary Journal on Water Politics and Development**, v. 8, n. 1, p. 695–709, fev. 2015.

LE GALÉS, Patrick. Urban policies in Europe: what is governed? *In*: BRIDGE, G. e WATSON, S. (org.), **The New Blackwell Companion to the City**. Oxford: Blackwell, 2011.

LENCIONI, S. Região Metropolitana de São Paulo como centro da inovação do Brasil. **Cadernos Metrópole.**, v. 17, n. 34, p. 317–328, 22 nov. 2015.

LENGWILER, M. Participatory Approaches in Science and Technology: Historical Origins and Current Practices in Critical Perspective. **Science, Technology, & Human Values**, v. 33, n. 2, p. 186–200, 1 mar. 2008.

LEPPINK, J.; PÉREZ-FUSTER, P. Social Networks as an Approach to Systematic review. **Health Professions Education**, v. 5, n. 3, p. 218–224, 1 set. 2019.

LEVI-FAUR, D. From big government to big governance? **Jerusalem Papers in Regulation & Governance**, Working Paper No. 35, July 2011.

LIEBLICH, A.; TUVAL-MASHIACH, R.; ZILBER, T. **Narrative research: Reading, analysis, and interpretation**. Thousand Oaks, CA, US: Sage Publications, 1998.

LIEBLICH, A.; TUVAL-MASHIACH, R.; ZILBER, T. Reading, analysis and interpretation of qualitative material: Between the whole and its parts, and between content and form. *In*: L. KACEN, L.; KRUMER-NEVO, M (Eds.). **Analyzing qualitative texts**. Beer Sheva: Ben Gurion University Press. (Hebrew), p. 21-42, 2010.

LWEMBE, S. et al. Co-production as an approach to developing stakeholder partnerships to reduce mental health inequalities: An evaluation of a pilot service. **Primary Health Care Research & Development**, v. 1, p. 1–10, 2016.

MABHAUDHI, T.; CHIBARABADA, T.; MODI, A. Water-Food-Nutrition-Health Nexus: Linking Water to Improving Food, Nutrition and Health in Sub-Saharan Africa. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 13, n. 1, p. 107, jan. 2016.

MACMYNOWSKI, D. P. Pausing at the Brink of Interdisciplinarity: Power and Knowledge at the Meeting of Social and Biophysical Science. **Ecology and Society**, v. 12, n. 1, 2007.

MANNHEIM, K. **Ideology and Utopia**. New York: Psychology Press, 1991.

MARQUES, E. Government, political actors and governance in urban policies in Brazil and São Paulo: concepts for a future research agenda. **Brazilian Political Science Review**, v. 7, n. 3, 2013, p. 8–35.

MARRES, N. The Issues Deserve More Credit: Pragmatist Contributions to the Study of Public Involvement in Controversy. **Social Studies of Science**, v. 37, n. 5, p. 759–780, 1 out. 2007.

MCGREGOR, S. L. T. **Understanding and Evaluating Research: A Critical Guide**. Thousand Oaks: SAGE Publications, Inc, 2018.

MEEROW, S.; NEWELL, J. P.; STULTS, M. Defining urban resilience: A review. **Landscape and Urban Planning**, v. 147, p. 38–49, 1 mar. 2016.

MEHTA, L. Whose scarcity? Whose property? The case of water in western India. **Land Use Policy**, Exploring New Understandings of Resource Tenure and Reform in the Context of Globalisation. v. 24, n. 4, p. 654–663, 1 out. 2007.

MELO, J. M. Itaim Paulista: **A origem histórica, o início da urbanização e a elevação a**

distrito. São Paulo, 2004. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/upload/HB_itaim_1285346667.pdf>. Acesso em: 10 de julho de 2020.

MERTON, R. K. **The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations**. Chicago: University of Chicago Press, 1973.

MILLER-ROBBIE, L.; RAMASWAMI, A.; AMERASINGHE, P. Wastewater treatment and reuse in urban agriculture: exploring the food, energy, water, and health nexus in Hyderabad, India. **Environmental Research Letters**, v. 12, n. 7, p. 075005, jul. 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Sistema Único de Saúde (SUS): estrutura, princípios e como funciona**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/acoes-e-programas/saude-da-familia/sobre-o-programa>. Acesso em: 06 de julho de 2020.

MONTEIRO, M. Science is a war zone: some comments on Brazil. **Tapuya: Latin American Science, Technology and Society**, v. 3, n. 1, p. 4–8, 1 jan. 2020.

MOURA, A. S.; BEZERRA, M. C. Governança e sustentabilidade das políticas públicas no Brasil. In: MOURA, Adriana Maria Magalhães (org.). **Governança ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas públicas**. Brasília: Ipea, p. 91-110, 2016. ISBN: 978-85-7811-275-2

NOBRE, C. et al. **Vulnerabilidades das Megacidades Brasileiras às Mudanças Climáticas: Região Metropolitana de São Paulo**. Centro de Ciência do Sistema Terrestre do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Núcleo de Estudos de População da Universidade de Campinas (UNICAMP), Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (USP), Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT), Universidade Estadual Paulista (UNESP - Rio Claro), junho de 2010.

NOVAES, M. B. C. DE; GIL, A. C. A pesquisa-ação participante como estratégia metodológica para o estudo do empreendedorismo social em administração de empresas. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, v. 10, n. 1, p. 134–160, fev. 2009.

OSTROM, E. Polycentric systems for coping with collective action and global environmental change. **Global Environmental Change**, 20th Anniversary Special Issue. v. 20, n. 4, p. 550–557, 1 out. 2010.

PAHL-WOSTL, C. Multi-level and Cross-Scale Governance. In: PAHL-WOSTL, C. (Ed.). **Water Governance in the Face of Global Change: From Understanding to**

Transformation. Water Governance - Concepts, Methods, and Practice. Cham: Springer International Publishing, p. 99–124, 2015.

PAHL-WOSTL, C. Governance of the water-energy-food security nexus: A multi-level coordination challenge. **Environmental Science & Policy**, 12 ago. 2017.

PAHL-WOSTL, C.; KNIEPER, C. The capacity of water governance to deal with the climate change adaptation challenge: Using fuzzy set Qualitative Comparative Analysis to distinguish between polycentric, fragmented and centralized regimes. **Global Environmental Change**, v. 29, p. 139–154, 1 nov. 2014.

PAUWELS, E. The Value of Science and Technology Studies (STS) to Sustainability Research: A Critical Approach Toward Synthetic Biology Promises. *In*: JAEGER, C. C.; TÀBARA, J. D.; JAEGER, J. (Eds.). **European Research on Sustainable Development: Volume 1: Transformative Science Approaches for Sustainability**. Berlin, Heidelberg: Springer, p. 111–135, 2011.

PETTICREW, M.; ROBERTS, H. **Systematic Reviews in the Social Sciences: A Practical Guide**. New Jersey: Blackwell Pub., p. 336, 2006.

PREFEITURA DE GUARULHOS. Unidades Básicas de Saúde - UBS. **Secretaria Municipal de Saúde de Guarulhos**, 2020. Disponível em: <https://www.guarulhos.sp.gov.br/index.php/unidades-basicas-de-saude-ubs>. Acesso em: 10 de julho de 2020.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. Programa Ambientes Verdes e Saudáveis (PAVS). **Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo**, 2010. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/saude/atencao_basica/pavs/index.php?p=17810>. Acesso em: 12 de abril de 2020.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. O Programa hoje – Programa Ambientes Verdes e Saudáveis (PAVS). **Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo**, 2011. Disponível em: http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/saude/atencao_basica/pavs/index.php?p=25407>. Acesso em: 12 de abril de 2020.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. Guia PAVS. **Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo**, 2012. Disponível em: <https://app.box.com/s/0xgqni4hxlcv7rqlzgtpuo6v8c3v2jf>. Acesso em: 26 de julho de 2020.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. Processo de Capacitação do PAVS. **Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo**, 2016. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/saude/atencao_basica/pavs/index.php?p=215715. Acesso em: 06 de julho de 2020.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. Balanço anual PAVS de 2018. **Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo**, 2018. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/Balanco_PAVS_2018_25_03_2019.pdf. Acesso em: 20 de agosto de 2020.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. Histórico do Itaim Paulista. **Subprefeitura de Itaim Paulista**, 2019. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/itaim_paulista/historico/. Acesso em: 14 de julho de 2020.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. Dados demográficos dos distritos pertencentes às Subprefeituras. Subprefeituras de São Paulo, 2020a. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/subprefeituras/dados_demograficos/index.php?p=12758. Acesso em: 09 de julho de 2020.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. Histórico de São Miguel Paulista. **Subprefeitura de São Miguel Paulista**, 2020b. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/sao_miguel_paulista/historico/index.php?p=432. Acesso em: 14 de julho de 2020.

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

RHODES, R. A. W. **Understanding Governance: Policy Networks, Governance, Reflexivity and Accountability**. Philadelphia, US. Open University, p. 252, 1997.

ROHRACHER, H. Science and Technology Studies, History of. **International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences**, 2015.

SABOTAGE. Um bom lugar. In: SABOTAGE. **Rap É compromisso!** São Paulo: Cosa Nostra, 2000, 1 CD, Faixa 3.

SANTOS, M. H. DE C. Governabilidade, Governança e Democracia: Criação de Capacidade Governativa e Relações Executivo-Legislativo no Brasil Pós-Constituinte. **Dados**, v. 40, n. 3, 1997.

- SANTOS, L.; CAMPOS, G. W. DE S. SUS Brasil: a região de saúde como caminho. **Saúde e Sociedade**, v. 24, p. 438–446, jun. 2015.
- SANTOS, V. M. N. DOS et al. Proposta para governança ambiental ante os dilemas socioambientais urbanos. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 89, p. 199–212, abr. 2017.
- SCHULZ, A.; NORTHRIDGE, M. E. Social Determinants of Health: Implications for Environmental Health Promotion. **Health Education & Behavior**, v. 31, n. 4, p. 455–471, 2004.
- SCOTT, J. Social network analysis: developments, advances, and prospects. **Social Network Analysis and Mining**, v. 1, n. 1, p. 21–26, 1 jan. 2011.
- SHANNAK, S.; MABREY, D.; VITTORIO, M. Moving from theory to practice in the water–energy–food nexus: An evaluation of existing models and frameworks. **Water-Energy Nexus**, v. 1, n. 1, p. 17–25, 1 jun. 2018.
- SIMPSON, G. B.; JEWITT, G. P. W. The Development of the Water-Energy-Food Nexus as a Framework for Achieving Resource Security: A Review. **Frontiers in Environmental Science**, v. 7, 2019.
- SOUSA, M. F. DE; PARREIRA, C. M. DE S. F. Ambientes verdes e saudáveis: formação dos agentes comunitários de saúde na Cidade de São Paulo, Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 28, p. 399–404, nov. 2010.
- STIRLING, A. Analysis, Participation and Power: Justification and Closure in Participatory Multi-criteria Analysis. **Land Use Policy**, v. 23, p. 95–107, 31 jan. 2006.
- STIRLING, A. Keep it complex. **Nature**, v. 468, n. 7327, p. 1029–1031, dez. 2010.
- STIRLING, A. Pluralising progress: From integrative transitions to transformative diversity. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, v.1, p. 82–88, june 2011.
- STIRLING, A. Developing ‘Nexus Capabilities’: towards transdisciplinary methodologies. Discussion Paper. **SPRU - Science Policy Research Unit**, Brighton, 2015.
- STIRLING, Andy; ELY, Andrian; MARSHALL, Fiona. How do we ‘co-produce’ transformative knowledge? **STEPS Centre**, 2018. <https://steps-centre.org/blog/how-do-we-co-produce-transformative-knowledge/>. Acesso em: 08 de abril de 2020.
- STRINGER, L. C.; QUINN, C. H.; BERMAN, R. J.; LE, H. T. V.; MSUYA, F. E.; ORCHARD, S.E.; AND PEZZUTI, J. C. B. Combining nexus and resilience thinking in a novel framework

to enable more equitable and just outcomes. **Sustainability Research Institute**, University of Leeds, Paper No. 73, October 2014.

THAPA, A. et al. A Review of School Climate Research. **Review of Educational Research**, v. 83, p. 357–385, 2013.

TORRES, P. H. C.; RAMOS, R. F.; GONÇALVES, L. R. Conflitos ambientais na Macrometópole Paulista: Paranapiacaba e São Sebastião. **Ambient. soc.**, São Paulo, v. 22, e0101, 2019. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2019000100316&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 18 de Junho de 2020.

URBINATTI, A. M.; FERREIRA, L. DA C. As políticas climáticas e seus desafios em megacidades: **Idéias**, v. 10, p. e019001–e019001, 12 ago. 2019.

URBINATTI, A. M. et al. ‘Opening up’ the governance of water-energy-food nexus: Towards a science-policy-society interface based on hybridity and humility. **Science of The Total Environment**, v. 744, p. 140945, 20 nov. 2020a.

URBINATTI, A. et al. The conceptual basis of water-energy-food nexus governance: Systematic literature review using network and discourse analysis. **Journal of Integrative Environmental Sciences**, 2020b.

VAN GEVELT, T. The water–energy–food nexus: bridging the science–policy divide. **Current Opinion in Environmental Science & Health**, v. 13, p. 6–10, 1 fev. 2020.

WEITZ, N. et al. Closing the governance gaps in the water-energy-food nexus: Insights from integrative governance. **Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions**, v. 45, p. 165–173, jul. 2017.

WIEGLEB, V.; BRUNS, A. What Is Driving the Water-Energy-Food Nexus? Discourses, Knowledge, and Politics of an Emerging Resource Governance Concept. **Frontiers in Environmental Science**, v. 6, 2018.

WYNNE, B. Uncertainty and environmental learning: Reconceiving science and policy in the preventive paradigm. **Global Environmental Change**, v. 2, n. 2, p. 111–127, 1 jun. 1992.

WYNNE, B. Seasick on the Third Wave? Subverting the Hegemony of Propositionalism: Response to Collins & Evans (2002). **Social Studies of Science**, v. 33, n. 3, p. 401–417, 2003.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aprovado pelo Comitê de Ética da FSP/ USP por meio da Plataforma Brasil

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: RESILIÊNCIA E NEXO DE SUSTENTABILIDADE EM CONTEXTOS METROPOLITANOS: SINERGIAS INTERSETORIAIS A PARTIR DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Pesquisador Responsável: Alberto Matenhauer Urbinatti

Você está sendo convidado a participar da seguinte pesquisa, como voluntário: **RESILIÊNCIA E NEXO DE SUSTENTABILIDADE EM CONTEXTOS METROPOLITANOS: SINERGIAS INTERSETORIAIS A PARTIR DE POLÍTICAS PÚBLICAS**. O motivo que nos leva a estudar a questão é a complexidade da governança no contexto metropolitano de São Paulo, buscando entender os problemas e as sinergias entre os temas de água, energia e alimentos e entre políticas públicas para a sustentabilidade. Os dados serão coletados através de dinâmicas de participação social, como entrevistas com abordagem essencialmente qualitativa.

Riscos e benefícios: Os riscos são considerados mínimos, a possibilidade de algum desconforto ao apresentar alguma situação cotidiana. Mas quanto a isso, há a possibilidade de renúncia de participação da pesquisa a qualquer momento. Os benefícios são a produção de conhecimento científico que poderá aumentar as chances de integração entre diferentes cidades de uma área metropolitana, criando possibilidades de sinergias entre políticas públicas e iniciativas da sociedade civil visando a sustentabilidade urbana.

GARANTIA DE ESCLARECIMENTO, LIBERDADE DE RECUSA E GARANTIA DE SIGILO: Você será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios. O(s) pesquisador(es) irá(ão) tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo.

Seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Uma via deste consentimento informado será arquivada pelo pesquisador e outra será fornecida a você.

CUSTOS DA PARTICIPAÇÃO, RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO POR EVENTUAIS DANOS: A participação no estudo não acarretará custos para você e não será disponibilizada nenhuma compensação financeira adicional.

Pesquisador Responsável: Alberto Matenhauer Urbinatti

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE OU LEGAL RESPONSÁVEL

Local e data: _____

Nome: _____

Assinatura: _____

Eu..... fui informado(a) dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e motivar minha decisão se assim o desejar. O(s) pesquisador(es) certificaram-me de que todos os dados desta pesquisa serão confidenciais. Em caso de dúvidas poderei contatar o pesquisador no telefone (11) 98299-2336 ou o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, sito à Av. Dr. Arnaldo, 715, Cerqueira César – CEP 01246-904, São Paulo, SP – Telefone: (11) 3061-7779 – e-mail: coep@fsp.usp.br

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma via deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

....., ...de ..... de .....

Assinatura do sujeito de pesquisa ou responsável legal

Assinatura do pesquisador

Eu, Alberto Matenhauer Urbinatti, declaro que forneci todas as informações referentes ao projeto ao participante e/ou responsável.

APÊNDICE B – Primeira apresentação do Programa Ambienta Saúde para o grupo de pesquisa do Projeto ResNexus, em junho de 2017

Fonte: o autor.

APÊNDICE C – Lançamento público do Programa Ambienta Saúde em agosto de 2017

Fonte: o autor.

APÊNDICE D – Reunião motivada pelo PAS no Bairro Novo Recreio

Fonte: o autor.

APÊNDICE E – Primeiras reuniões da horta comunitária no Bairro Novo Recreio, 2017

Fonte: o autor.

APÊNDICE F – Primeiras hortaliças na horta comunitária Germinando o Futuro

Fonte: o autor.

APÊNDICE G – Placa da horta comunitária Germinando o Futuro no bairro Novo Recreio

Fonte: o autor.

APÊNDICE H – Atividade de campo do Projeto ResNexus no Bairro Novo Recreio, 2017.

Fonte: o autor.

APÊNDICE I – Bairro Novo Recreio Guarulhos

Fonte: o autor.

APÊNDICE J – Mostra PAVS Leste 2019

Fonte: o autor.

APÊNDICE L – UBS Jardim Maia, São Paulo

Fonte: o autor.

APÊNDICE M – Atividade de campo na UBS Jardim Maia, São Paulo, 2020

Fonte: o autor.

APÊNDICE N – Atividade do Grupo Colhendo Frutos, promovido pela UBS Jardim Maia com moradores da região, 2020

Fonte: o autor.

APÊNDICE O – Região de alagamento na Vila Seabra, próxima à UBS Jardim Maia

Fonte: o autor.

APÊNDICE P – Muro da EMEI Maria Quitéria, ao lado da UBS Jardim Maia

Fonte: o autor.

CURRÍCULO LATTES

Autor

Alberto Matenhauer Urbinatti

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/5649330020908535>

ID Lattes: **5649330020908535**

Última atualização do currículo em 07/07/2020

Doutorando em Saúde Pública na Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP/USP). É bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Tem estudado governança e políticas públicas em cidades, com enfoque no nexo entre água, energia e alimentos. As pesquisas desenvolvidas atualmente estão associadas ao projeto "Governança ambiental da macrometrópole paulista face à variabilidade climática" (Processo 2015/03804-9) e ao "ResNexus" (Processo 2015/50132-6). Foi pesquisador visitante no Science Policy Research Unit (SPRU), da Universidade de Sussex, Inglaterra, como bolsista BEPE da Fapesp, sob orientação do Prof. Andy Stirling. É Mestre em Sociologia pelo IFCH/Unicamp com bolsa da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Estudou riscos, impactos e políticas associados às mudanças climáticas em megacidades no Brasil e na China. Graduado em Ciências Sociais, com ênfase em Sociologia, também pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). **(Texto informado pelo autor)**

Identificação

Nome	Alberto Matenhauer Urbinatti
Nome em citações bibliográficas	URBINATTI, A. M.
Lattes iD	http://lattes.cnpq.br/5649330020908535

Endereço

Formação acadêmica/titulação

2016	Doutorado em andamento em Saúde Pública (Conceito CAPES 6). Universidade de São Paulo, USP, Brasil. com período sanduíche em University of Sussex (Orientador: Andrew Charles Stirling). Título: Resiliência e nexo de sustentabilidade em contextos metropolitanos: sinergias intersetoriais a partir de políticas públicas, Orientador: Leandro Luiz Giatti. Bolsista do(a): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP, Brasil. Palavras-chave: nexo; governança; políticas públicas; água; energia; alimentos. Grande área: Ciências da Saúde Grande Área: Ciências Humanas / Área: Ciência Política / Subárea: Estudos da ciência e tecnologia. Grande Área: Ciências Humanas / Área: Ciência Política / Subárea: Ciência Política.
2014 - 2016	Mestrado em Sociologia (Conceito CAPES 6). Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Brasil. Título: Respostas aos desafios das mudanças climáticas em níveis locais: os casos de São Paulo e Pequim, Ano de Obtenção: 2016. Orientador: Leila da Costa Ferreira. Bolsista do(a): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP, Brasil. Palavras-chave: Risco; políticas climáticas; Mudanças climáticas; China; Brasil. Graduação em Ciências Sociais. Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Brasil.
2009 - 2013	com período sanduíche em Universidade Técnica de Lisboa (Orientador: -). Título: Mudanças ambientais globais e políticas públicas locais: riscos e alternativas. Orientador: Leila da Costa Ferreira. Bolsista do(a): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP, Brasil.

Formação Complementar

2015 - 2015	Mandarim básico. (Carga horária: 75h). Beijing Jiaotong University, BJTU, China.
2012 - 2013	

Orientador

Leandro Luiz Giatti

Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 2

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/7596494543629391>

ID Lattes: **7596494543629391**

Última atualização do currículo em 27/04/2020

Professor Associado no Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade São Judas Tadeu (1996), mestrado e doutorado em Saúde Pública pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, área de concentração Saúde Ambiental (2000 e 2004). Pesquisador CNPq nível 2, bolsa de produtividade em pesquisa. Orientador permanente no Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública/FSP-USP. Orientador permanente e membro da comissão de coordenação do Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ambiente, Saúde e Sustentabilidade/FSP-USP. Editor adjunto da revista Ambiente & Sociedade. Atua na coordenação de sub-projeto de pesquisa junto ao INCLINE - Interdisciplinary CLimate INvEstigation Center. Membro da Comissão de Cultura e Extensão da Faculdade de Saúde Pública - USP. Pesquisador colaborador no grupo de pesquisa Meio Ambiente e Sociedade do Instituto de Estudos Avançados/IEA-USP e no Centro de Estudos de Governança Socioambiental - IEE/USP. Foi pesquisador visitante no Instituto Leônidas e Maria Deane - Fiocruz/Amazônia entre 2005 e 2009. Tem experiência na área de Saúde Coletiva, com ênfase em Saúde Ambiental, atuando principalmente nos seguintes temas: indicadores de sustentabilidade ambiental e de saúde, saneamento, ciência pós-normal, pesquisa-ação, nexos de sustentabilidade, promoção da saúde e governança socioambiental e em saúde. **(Texto informado pelo autor)**

Identificação

Nome	Leandro Luiz Giatti
Nome em citações bibliográficas	GIATTI, L. L.; GIATTI, LEANDRO; GIATTI, LEANDRO LUIZ; GIATTI, L.L.; GIATTI, L.
Lattes iD	http://lattes.cnpq.br/7596494543629391
Orcid iD	https://orcid.org/0000-0003-1154-6503

Endereço

Endereço Profissional	Faculdade de Saúde Pública - USP, Departamento de Saúde Ambiental. Av. Dr. Arnaldo, 715 Cerqueira Cesar 01246904 - São Paulo, SP - Brasil Telefone: (11) 30617978 Ramal: 7978 Fax: (11) 30617732 URL da Homepage: www.fsp.usp.br

Formação acadêmica/titulação

2000 - 2004	Doutorado em Saúde Pública Departamento de Saúde Ambiental. Universidade de São Paulo, USP, Brasil. Título: Ecoturismo e Impactos Ambientais na região de Iporanga - Vale do Ribeira / SP, Ano de obtenção: 2004. Orientador: Aristides Almeida Rocha. Palavras-chave: Saúde Pública; impactos ambientais; ecoturismo; limnologia sanitária; unidade de conservação; saneamento. Grande área: Ciências da Saúde Setores de atividade: Captação, Tratamento e Distribuição de Água, Limpeza Urbana, Esgoto e Atividades Conexas; Produtos e Serviços Voltados Para A Defesa e Proteção do Meio Ambiente, Incluindo O Desenvolvimento Sustentado; Cuidado À Saúde das Populações Humanas.
1999 - 2000	Mestrado em Saúde Pública Departamento de Saúde Ambiental. Universidade de São Paulo, USP, Brasil. Título: Reservatório Paiva Castro - Mairiporã - SP: Avaliação da qualidade de água sobre alguns parâmetros físicos químicos e biológicos (1987/1998), Ano de Obtenção: 2000.