

PLANEJAMENTO E GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS: DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL SUSTENTÁVEL NAS BACIAS DOS RIOS CAÍ E SINOS

Julio Cesar Dorneles da Silva
Faculdades Integradas de Taquara – FACCAT – Taquara – RS- Brasil
juliodorneles@hotmail.com

Resumo

Este artigo apresenta uma revisão sistemática com o objetivo de destacar e analisar as contribuições existentes de pesquisas a respeito do planejamento e gestão de bacias hidrográficas em âmbito acadêmico e institucional. Para isso, foram selecionadas 50 publicações na base de dados OATD, bem como diretamente nos sítios na *internet* das instituições PRÓ-SINOS, COMITESINOS e COMITECAÍ. Como será demonstrado neste artigo, pelos resultados da revisão realizada, os estudos acerca da temática – Planejamento e Gestão de Bacias Hidrográficas - são tangenciados pela pesquisa científica que, ao tratar a respeito de bacias hidrográficas, privilegia aspectos hidrológicos, disponibilidade hídrica, qualidade das águas e estudos de vazão, sendo que a gestão compartilhada ou interfederativa dos recursos hídricos e a governança territorial das bacias hidrográficas, matérias de menor expressão na literatura científica.

Palavras-chave: bacia hidrográfica, desenvolvimento territorial sustentável, planejamento territorial, gestão compartilhada, governança territorial.

HYDROGRAPHIC BASINS PLANNING AND MANAGEMENT: SUSTAINABLE TERRITORIAL DEVELOPMENT IN THE CAÍ AND SINOS RIVER BASINS

Abstract

This article presents a systematic review with the objective of highlighting and analyzing the existing research contributions regarding the planning and management of hydrographic basins in academic and institutional scope. To that end, 50 publications were selected in the OATD database, as well as directly on the websites of the PRÓ-SINOS, SINOS COMMITTEE and CAÍ COMMITTEE institutions. As will be demonstrated in this article, the results of the review carried out, the studies on the theme - Planning and Management of Hydrographic Basins - are tangented by the scientific research that, when dealing with hydrographic basins, privileges hydrological aspects, water availability, water quality and flow studies, being the shared or interfederative management of the water resources and the planning of the territories of the hydrographic basins, matters of lesser expression in the scientific literature.

Key words: hydrographic basin, sustainable territorial development, territorial planning, shared management, territorial governance.

1. Introdução

Este artigo pretende apresentar uma revisão sistemática da literatura científica existente a respeito do tema geral proposto para a investigação: **Planejamento e Gestão de Bacias Hidrográficas**. Com o objetivo de destacar e analisar as contribuições existentes de pesquisas a respeito do planejamento e gestão de bacias hidrográficas em âmbito acadêmico e institucional. Para isso, foram selecionadas 50 publicações na base de dados OATD¹, bem como diretamente nos sítios na *internet* das seguintes instituições: Consórcio Público de Saneamento Básico da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos - Pró-Sinos (PRÓ-SINOS, 2018), Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos - Comitesinos (COMITESINOS, 2018) e Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Caí – Comitê Caí (COMITECAÍ, 2018).

Objetivamos demonstrar com a revisão realizada e seus resultados, que os estudos acerca da temática – Planejamento e Gestão de Bacias Hidrográficas - são tangenciados pela pesquisa científica que, ao tratar a respeito de bacias hidrográficas, privilegia aspectos hidrológicos, disponibilidade hídrica, qualidade das águas e estudos de vazão, sendo que a gestão compartilhada ou interfederativa dos recursos hídricos e o planejamento dos territórios das bacias hidrográficas, matérias de menor expressão na literatura científica.

As Bacias Hidrográficas dos Rios Caí (veja abaixo: Figura 1 e descrição) e Sinos (veja abaixo: Figura 2 e descrição) são aqui referidas como territórios específicos relacionados diretamente ao objeto dessa revisão sistemática e as quais serão objeto de nossa pesquisa de mestrado de forma mais aprofundada. As Bacias dos rios Caí e Sinos, no Estado do Rio Grande do Sul (RS/Brasil) estão ranqueadas entre as bacias com os dez rios mais poluídos do Brasil. O Rio dos Sinos figura em quarto lugar e o Rio Caí em oitavo. Ambos são acompanhados nesse ranking negativo por outro rio gaúcho, o Rio Gravataí. Este posicionado em quinto lugar (PESSOA, 2018).

As regiões abrangidas pelos Vales do Caí e do Sinos são as que foram ocupadas a partir das ondas migratórias ocorridas ao longo do século 19 (RAMBO, 2005).² Não por acaso, cidades como Caxias do Sul e São Leopoldo, se destacam, respectivamente, nas bacias dos rios Caí e Sinos, sendo a primeira a referência em se tratando da presença da imigração italiana no RS, e São Leopoldo, por sua vez, da imigração alemã, onde chegaram os primeiros imigrantes germânicos em 25 de julho de 1824 às margens do Rio dos Sinos.

Leopoldo, Sapucaia do Sul, Taquara e Três Coroas, com população total estimada em 1.249.100 habitantes. Os principais corpos de água são o Rio Rolante, O Rio da Ilha, O Rio Paranhana e o Rio dos Sinos. Este último tem sua nascente na cidade de Caraa e desembocadura no delta do Jacuí. Os principais usos da água na bacia estão destinados ao abastecimento público, uso industrial e irrigação. As áreas mais conservadas encontram-se a montante da bacia. O grande problema encontrado é o despejo de efluentes industriais e principalmente domésticos sem tratamento nos cursos de água no seu trecho médio-baixo. (SEMA, 2018)

A bacia do Rio dos Sinos foi, em outubro de 2006, o território em que ocorreu aquele que foi considerado o maior desastre ambiental na história do Estado do Rio Grande do Sul (RS/Brasil), o qual resultou de um conjunto de fatores conjunturais, ambientais e de um complexo crime ambiental que atingiu inicialmente o Arroio Portão, no município de Estância Velha, e em seguida o próprio curso principal do rio dos Sinos, provocando a morte de mais de um milhão de peixes ao longo do arroio e do rio segundo estimativas da época realizadas por diversos órgãos ambientais. Já em agosto do ano seguinte, precisamente em 16 de agosto de 2007, foi criado por iniciativa dos prefeitos da região o Consórcio Pró-Sinos, que já nos primeiros anos de sua existência desenvolveu importantes instrumentos, como: o Plano Sinos (Plano de Bacia), o Plano Regional de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PRGIRS) e o Programa de Educação Ambiental, todos os três com aportes significativos de recursos do Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA) e contrapartida dos municípios integrantes do consórcio. Entende-se como relevante o presente projeto de pesquisa, considerando que, em que pese todos os avanços, ações, programas e iniciativas pioneiras no RS e, especialmente, as encontradas nas bacias do Sinos e do Caí, permanecem questões recorrentes à sustentabilidade ambiental: mau uso da água (desperdício, perdas de água tratada), distribuição hídrica desigual, desequilíbrio populacional, produção de água, proteção de matas e nascentes, disponibilidade x consumo, usos da água: humano, agrícola, industrial, sistemas biológicos, atividades econômicas na bacia, tratamento x distribuição x qualidade x regularidade, alternância de secas/estiagens x enchentes/cheias, águas superficiais x águas subterrâneas; esgotamento sanitário, controle de perdas, uso racional da água, combate ao desperdício e perdas, incentivo ao reuso de água, educação Ambiental, ausência ou precariedade do planejamento, descompasso entre o planejado e o executado, financiamento dos investimentos necessários para implantação das ações, projetos e programas previstos nos planos de bacia, e, muito especificamente para o território das Bacias do Caí e Sinos: a existência do sistema de transposição de água do Caí para o Sinos, com implicações para as duas bacias.

Entende-se aqui como pertinente a pesquisa por relacionar a gestão compartilhada³ (integrada e interfederativa) dos recursos hídricos e a governança territorial⁴, com o planejamento territorial sustentável, sendo que este artigo pretende apresentar em que *status* encontra-se a literatura científica em língua portuguesa (pois se tratam de publicações do Brasil e de Portugal, na base OATD) acerca dessa temática.

2. Procedimentos metodológicos

Conforme a conceituação recorrente no meio acadêmico, atualmente, a revisão sistemática da literatura constitui-se numa primeira etapa da pesquisa científica. Trata-se de um primeiro passo do pesquisador ao principiar com o desenvolvimento de seu trabalho investigatório, a fim de construir conhecimento em determinado contexto ou área de conhecimento (AFONSO *et al.*, 2011). Segundo Jung (2010), o artigo de revisão descreve, analisa, sintetiza e discute os conhecimentos científicos que foram publicados anteriormente sobre determinado tema ou área do conhecimento científico ou tecnológico. Disso procede a característica de ser uma revisão, um *review* (expressão em inglês com esse exato sentido: revista, análise, crítica e exame).

É a partir da revisão da literatura que se tem a base de referência para a definição do problema de pesquisa, em nosso caso, da pesquisa de mestrado, sendo definidora também do método a ser utilizado na investigação e, essencial para a análise dos resultados da pesquisa. Segundo Webster e Watson (2002), a revisão sistemática da literatura deve informar ao leitor sobre o que foi aprendido, destacando os padrões de convergências e divergências encontrados na literatura e as perspectivas para futuros temas emergentes. Sendo, portanto, em síntese, o que objetivamos nesse artigo.

Também serviu de referências e consultas nesse artigo fontes bibliográficas pertinentes à temática geral e relacionadas aos conceitos fundamentais aqui trabalhados, bem como documentos existentes nas páginas na internet dos Comitês de Bacias do Rio dos Sinos e do Rio Caí, do Consórcio Pró-Sinos e da Secretaria de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Rio Grande do Sul (SEMA/RS-Brasil).

3. Resultados

Numa primeira busca realizada através da base OATD – com a palavra-chave **Bacia Hidrográfica** (em língua portuguesa), obtivemos os seguintes quantitativos de na base de dados da plataforma: 341 publicações para o período 2014-2018, 828 publicações para o período 2009-2013, 631 publicações para o período 2004-2008, e 171 publicações para o período 1999-2003. Totalizando 1.971 publicações depositadas na plataforma OATD em um período de 19 anos, com a referência à temática “Bacia Hidrográfica”.

A distribuição destas publicações na plataforma por instituição de pesquisa apresentou a seguinte composição em quantitativos: USP: 333, UFRGS: 174, UFSC: 149, UF de Pernambuco: 103, Universidade Estadual de Campinas: 91, Universidade de Brasília (UnB): 122, UFSM: 74, UF São Carlos: 67, UF de Viçosa: 50, UF do Mato Grosso do Sul: 49, UF do Rio Grande do Norte: 41, Universidade Estadual do Rio de Janeiro: (37), UFMG: 32, RCAAP⁵: 37. Na classificação de por *department* (área ou departamento): Geografia física: 56, Ecologia aplicada: 45, Ciências da Engenharia Ambiental: 40, Hidráulica e Saneamento: 27, Recursos Florestais: 19, Engenharia Hidráulica: 16, Ciência Ambiental: 13. Na classificação por *degrees* (titulação, diploma): Mestrado: 197, *PhD*: 143, *Master*: 36. Na classificação por *levels* (níveis): *Masters*: 313, *Doctoral*: 149. Na classificação por *languages* (idiomas): Português: 1740, Inglês: 10. Na classificação por *country* (país): Brasil: 1.637, Portugal: 221.

Quando limitamos a busca com a palavra-chave **Bacia hidrográfica** somente para os últimos dois anos, obtivemos o seguinte resultado em quantitativos na base OATD:

Na classificação por universidade/instituição: UFRGS: 21, Universidade Estadual Paulista: 20. Por países: Brasil: 73, Portugal: 14.

Também realizamos na base OATD a busca com a seguinte composição de palavras-chaves: **Planejamento – Gestão – Bacia Hidrográfica**, para estabelecer alguma comparação entre os resultados da busca por “Bacia Hidrográfica” e correlação com o tema geral de nossa pesquisa que se relaciona com o planejamento e a gestão de bacias hidrográficas.

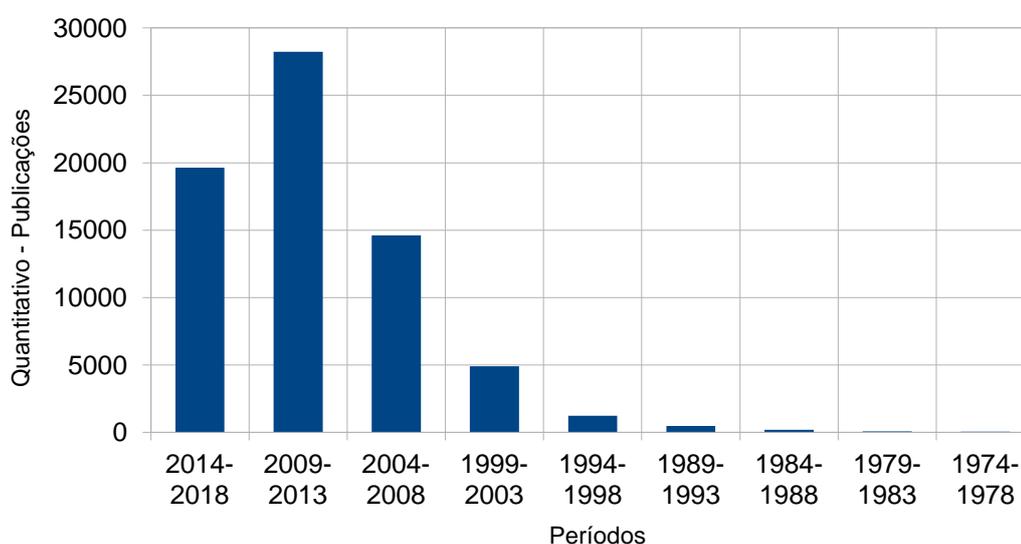
Com essa nova busca, obtivemos os seguintes resultados em quantitativos de publicações na plataforma:

- 19.646 publicações para o período 2014-2018
- 28.224 publicações para o período 2009-2013
- 14.608 publicações para o período 2004-2008
- 4.889 publicações para o período 1999-2003

- 1.238 publicações para o período 1994-1998
- 460 publicações para o período 1989-1993
- 177 publicações para o período 1984-1988
- 67 publicações para o período 1979-1983
- 43 publicações para o período 1974-1978

Totalizando, portanto: 69.252 publicações constantes na plataforma OATD para um período de 44 anos. Abaixo segue o Gráfico 1 – o qual ilustra em colunas os quantitativos encontrados para cada período.

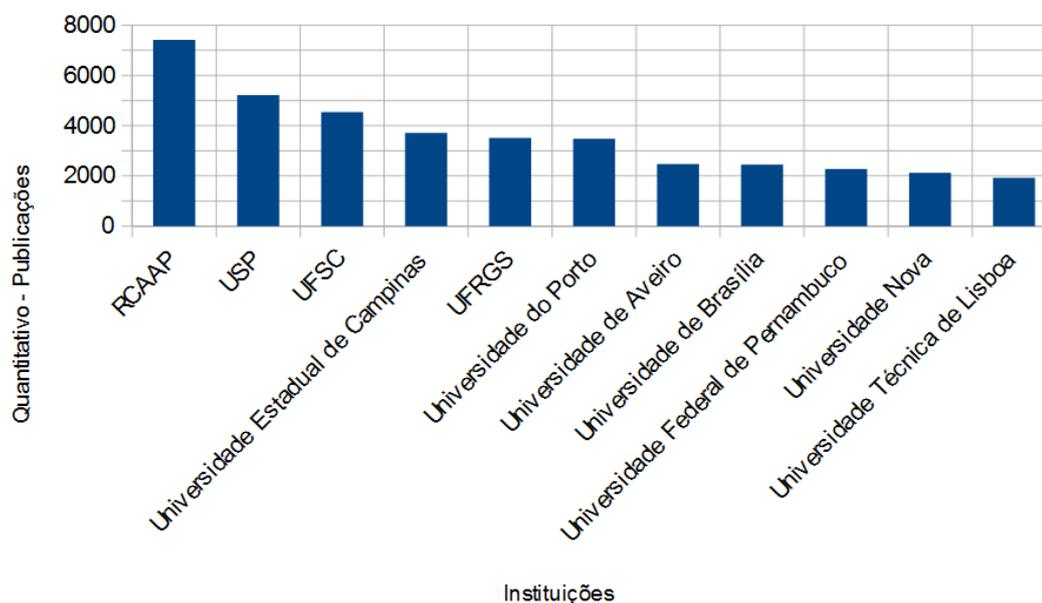
Gráfico 1 – Quantitativos de publicações por período



Na classificação das publicações por Universidades (Instituições):

- RCAAP: 7.408
- USP: 5.219
- UFSC: 4.542
- Universidade Estadual de Campinas: 3.709
- UFRGS: 3.510
- Universidade do Porto: 3.476
- Universidade de Aveiro: 2.471
- Universidade de Brasília: 2.452
- Universidade Federal de Pernambuco: 2.278
- Universidade Nova: 2.124
- Universidade Técnica de Lisboa: 1.928

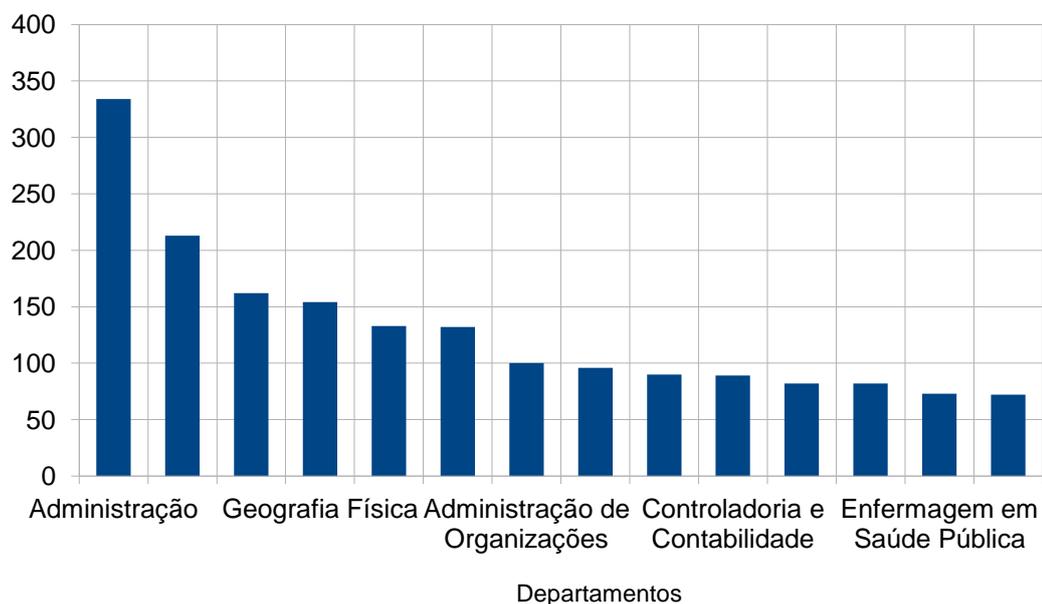
Gráfico 2 – Quantitativos de publicações por instituição



Na classificação por *department* (área ou departamento):

- Administração: 334
- Engenharia da Produção: 213
- Educação: 162
- Geografia física: 154
- Ciências da Engenharia Ambiental: 133
- Geografia Humana: 132
- Administração de Organizações: 100
- Hidráulica e Saneamento: 96
- Ecologia aplicada: 90
- Controladoria e Contabilidade: 89
- Engenharia da Construção Civil e Urbana: 82
- Sistemas de Potência: 82
- Enfermagem em Saúde Pública: 73
- Enfermagem Fundamental: 72

Gráfico 3 – Quantitativos por departamento ou áreas de conhecimento



Na classificação por *degrees* (titulação, diploma):

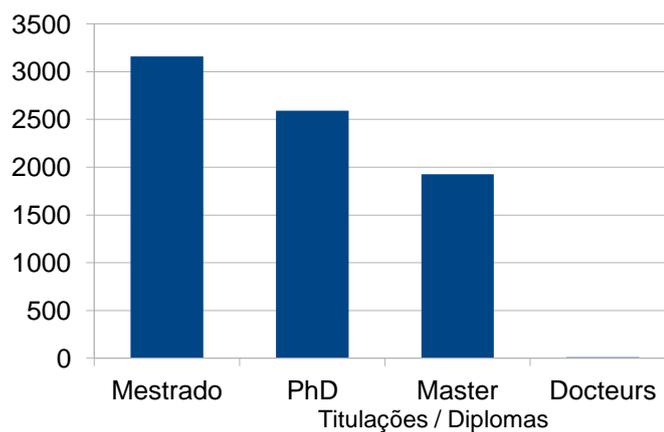
- Mestrado: 3.159

- *PhD*: 2.592

- *Master*: 1.927

- *Docteurs*: 10

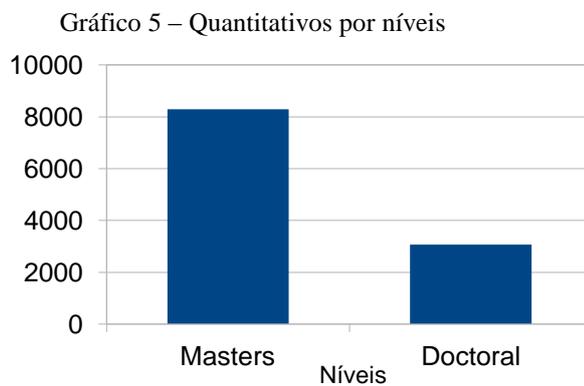
Gráfico 4 – Quantitativos por titulação



Na classificação por *levels* (níveis):

- Masters: 8.296

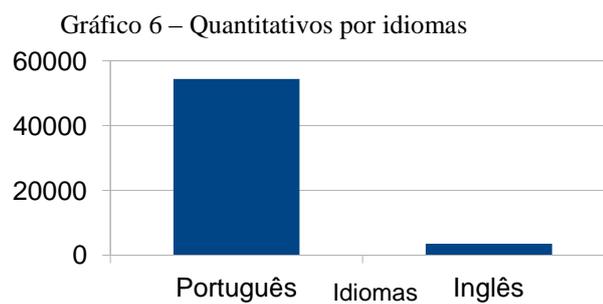
- Doctoral: 3.071



Na classificação por *languages* (idiomas):

- Português: 54.367

- Inglês: 3.493



Na classificação por *country* (país):

- Brasil: 36.888

- Portugal: 25.676

- Espanha: 135

- Chile: 22

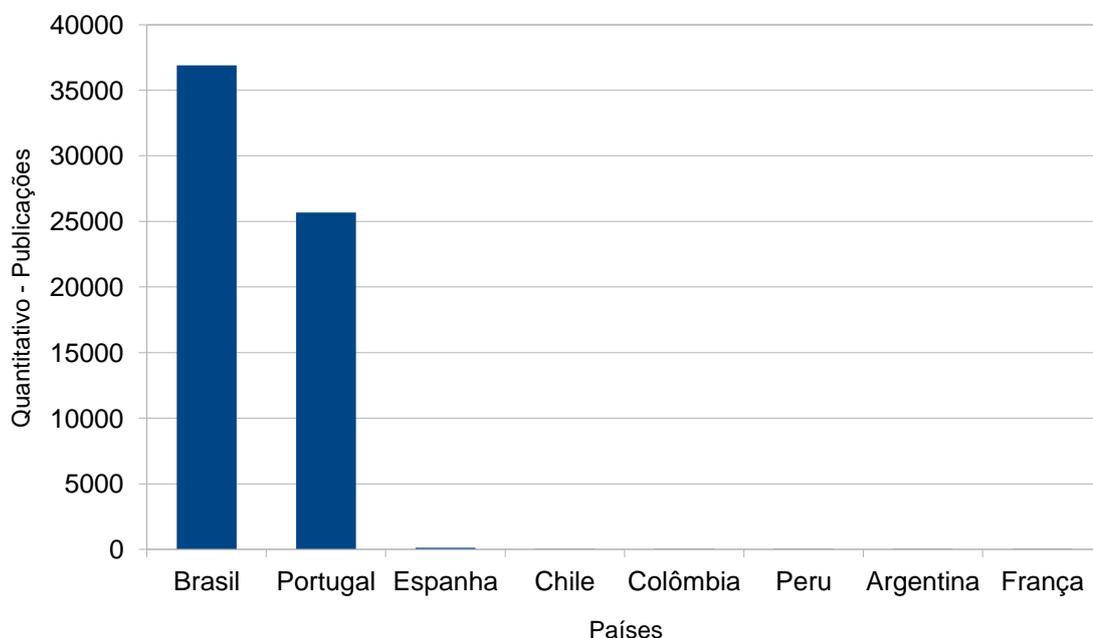
- Colômbia: 16

- Peru: 16

- Argentina: 10

- França: 10

Gráfico 7 – Quantitativos por países



Com a busca restrita aos últimos dois anos:

Por Universidades/instituições:

- RCAAP: 1.002
- Universidade Nova: 425
- UFRGS: 406
- Universidade do Porto: 361
- Universidade de Brasília: 242
- Universidade Estadual de Campinas: 230

Na classificação por *degrees* (titulação):

- Master: 49
- PhD: 34

Na classificação por *levels* (níveis):

- Masters: 324
- Doctoral: 87

Na classificação por *languages* (idiomas):

- Português: 3.720

- Inglês: 739

- Espanhol: 54

Na classificação por *country* (país):

- Portugal: 3.024

- Brasil: 1.768

- Espanha: 69

Por fim, reunimos em um quadro-síntese (Quadro 1, abaixo), cinquenta (50) publicações encontradas na base OATD relacionadas às palavras-chave: Planejamento – Gestão – Bacia Hidrográfica, que foram consideradas para essa revisão sistemática. No quadro seguem grifados em negrito os temas de cada pesquisa publicada e, quando a publicação trata efetivamente de planejamento e gestão (integrada) de recursos hídricos – seguem grifados em negrito o conjunto **Ano – Autor(es) – País – Tema da pesquisa**.

Quadro 1 :Síntese das publicações utilizadas na revisão sistemática

Ano da Publicação	Autor(es)	País	Tema da pesquisa
2017	CASTRO, Dilton de	Brasil	Paisagens numa BH
2016	BETANCUR, Maribel Olaya	Brasil	Análise da Silvicultura numa BH
2016	OLIVEIRA, Felipe H.D. de; AUMOND, Juarês José	Brasil	Unidades de paisagem numa BH para fins de planejamento regional
2016	RIBEIRO, Eberson Pessoa	Brasil	Mudanças ambientais e desertificação numa BH
2015	GRAÇA, Vitor Manuel Nery da	Portugal	Poluição das águas de uma BH – estudo de caso
2015	MELO, Andre Luiz da Silva	Brasil	Análise de características hidrográficas por geoprocessamento
2015	RODRIGUES, Ana Cristina Barreira	Angola, Portugal	Simulação hidrológica de cheias numa BH
2015	RODRIGUES, Andréia da Cruz	Brasil	Alterações ambientais em APPs de uma BH
2014	ANACHE, Jamil Alexandre Ayach	Brasil	Morfometria , paisagem, erosão e produção de sedimentos em uma BH
2014	BARBOSA, Edwaldo Henrique Bazana	Brasil	Geotecnologias aplicadas ao diagnóstico físico-conservacionista de uma BH
2014	GOTARDO, Rafael; PINHEIRO, Adilson; KAUFMANN, Vander	Brasil	Presença de hormônios e antibióticos veterinários em águas de uma BH
2014	SECO, Maria de Fátima Magro	Portugal	Caracterização ambiental e Análise de Risco de uma BH
2014	VERA, Leonardo Henrique Andrade	Brasil	Cobrança pelo uso da água e instrumentos de gestão em uma BH
2013	COSTA, Diogo André Pinho da	Portugal	Estratégias de gestão das águas de uma BH

2013	FREIRE, Hugo Leonardo Martins	Brasil	Caracterização da qualidade da água numa BH
2013	DURÃO, Anabela Cândida Ramalho	Portugal	Estratégias para a melhoria da qualidade da água numa BH
2013	MEDEIROS, Raquel Torres de	Portugal (Açores)	Cartografia , alteração de plano ordenamento (plano diretor) de uma BH de Lagoa
2013	MONTEIRO, Ruth Daniela	Portugal	Avaliação de Recursos Hídricos numa BH
2012	BRITO, Miguel Alexandre Maximiano Cardeal de	Portugal	Estudo de uma BH
2012	CALDAS, António José Cardino	Portugal	Efeito do aumento de área urbanizada (urbanização) numa BH
2012	CAMPANELLI, Leandro Contri	Brasil	Zoneamento geoambiental de uma BH
2012	CONORATH, Gabriel Daniel	2012	Análise morfométrica e hidrológica de uma BH
2012	PAIM, Jean Berná	Brasil	Avaliação do potencial de produção de sedimentos em uma BH
2012	WOLF, Sidnei	Brasil	Paisagens e sistemas de assentamento em uma BH
2011	CASTRO, João Nélio Remêso	Portugal (Ilha da Madeira)	Caracterização hidráulica , hidrológica de transporte sólido de um evento
2011	REHBEIN, Moisés Ortemar	Brasil	Mapeamento geomorfológico – impactos ambientais numa BH
2011	SILVA, Pedro Alexandre Seixas	Portugal	Cheias e inundações - ordenamento territorial
2010	ILHA, Danilo Sinhei	Brasil	Características limnológicas numa BH
2010	LAMEIRAS, Susana Luísa Vaz da Silva	Portugal	Modelação espaço-temporal
2010	LIMA, Luís Marcelo Martins de	Brasil	Mapeamento de inundação numa BH
2010	SANTOS, Antonio Marcos dos	Brasil	Impacto das mudanças climáticas numa BH
2010	TERCEIRO, A.	Portugal	Governança, gestão da qualidade da água numa BH
2010	YANAYNE Benetti Barbosa	Brasil	Estudo de vulnerabilidade numa BH
2009	AMORIM, Luís Felipe Carrari de	Brasil	Conflito pelo uso da água e o comitê de BH
2009	MIZUTORI, Ivan Santos	Brasil	Caracterização da qualidade das águas fluviais em meios peri-urbanos – caso de uma BH
2009	PADILHA, Ana Cristina Ferreira	Portugal	Influência da urbanização no regime hidrológico
2009	SOARES, Ivania Moraes	Brasil	Gestão de Recursos Hídricos – cobrança pelo uso da água
2009	CAMPOS, Vivian Dallagnol de	Brasil	Dinâmica de uso e ocupação da terra numa BH
2008	CASTRO, Krishna Neffa Vieira de	Brasil	Comitê de uma BH – campo sócio-político-ambiental
2008	MOREIRA, Maria de Fátima	Brasil	Comitês de Bacia de Pernambuco – dificuldades, avanços e desafios
2008	Moschini, Luiz Eduardo	Brasil	Zoneamento ambiental de uma BH
2008	SILVA, Vanessa Batista de Sousa	Brasil	Modelo multicritério para

			decisão – recuperação de BH
2008	SOUZA, Maria Aparecida de	Brasil	Diagnóstico de alterações temporais numa sub-bacia
2007	ANDRADE, Aline Cristina de Souza	Brasil	Determinação de hidrogramas unitários geomorfológicos em uma BH
2006	RIBEIRO, César Augusto Oliveira	Brasil	Participação social e gestão de recursos hídricos – estudo de caso em uma BH
2006	SERIGATTO, Edenir Maria	Brasil	Delimitação de áreas de preservação e conflitos de uso numa BH
2006	TAVARES, José Aribério	Brasil	Fragilidade ambiental numa BH
2006	TUNDISI, José Eduardo Matsumura	Brasil	Indicadores de qualidade para gestão integrada de Recursos Hídricos numa BH
2005	HOJDA, Alexandre	Brasil	Gestão da política de recursos hídricos – agência de BH
2004	SOUZA, Matilde de	Brasil	Solidariedade e interesses na Gestão de Recursos Hídricos

Fonte: OATD. **Open Access Theses and Dissertations.** Disponível em: www.oatd.org/ . Acessado em 20/06/2018.

Legenda: BH = Bacia Hidrográfica.

4. Análise e discussão

Nesse princípio de século 21 e terceiro milênio vivemos diante do desafio da **sustentabilidade** da relação entre os diversos usos do ambiente natural (recursos naturais), as transformações dos territórios pela ação das sociedades e do **desenvolvimento**, este sendo **social, humano e econômico**, e não somente crescimento econômico (BECKER, 2002; DIAMOND, 2007a; DIAMOND, 2007b). Como conseguir a qualidade ambiental articulada à prosperidade econômica das sociedades, dos territórios, ou mesmo, por que algumas regiões ou determinados territórios se desenvolvem e outros não? (DIAMOND, 2007a; DALLABRIDA). Ou seja, o conceito de sustentabilidade relaciona-se com a ideia de equilíbrio e de certa dinâmica interacional entre o ambiental, o social e o econômico. O que, em se tratando dos usos dos recursos hídricos perpassa todas as atividades econômicas, e, é claro, desde o Neolítico – com o advento da agricultura e suas atividades com uso da irrigação (EHLERS, 1999; MAZOYER e ROUDART, 2010),

A questão vem sendo formulada dessa maneira: “Se a sociedade deve manter um compromisso de longo prazo para preservar a Terra, é preciso haver uma motivação para fazê-lo, além da fuga das penalidades por não cumprir as leis” (ambientais), conforme referem Thomas e Callan (2012, p. 483). Ou seja, não é possível que tenhamos compromissos com a

preservação dos recursos para o uso das futuras gerações somente pela via da punibilidade, da sanção, mas é necessário que se tenha a noção de que o adequado manejo dos recursos naturais não somente assegura iguais ou melhores condições de vida, mas, também é pressuposto para o desenvolvimento econômico e social, pois são a economia como um todo e qualquer atividade econômica em particular, dependentes de recursos naturais essenciais e escassos, como, por exemplo, a água⁶.

Essa esteira de pensamento contemporâneo se insere no pensamento de Amartya Sen: “Desenvolvimento consiste na remoção de vários tipos de restrições que deixam às pessoas pouca escolha e pouca oportunidade para exercerem a sua ação racional” (2000, p. 14).⁷ E, com os mesmos pressupostos econômico-filosóficos se expressa o pensamento de Kofi Annan:

A world of interdependence cannot be safe or just unless people everywhere are freed from want and fear and are able to live in dignity. Today, as never before, the rights of the poor are as fundamental as those of the rich, and a broad understanding of them is as important to the security of the developed world as it is to that of the developing world (ANNAN, 2005).⁸

A própria Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ONU, 1983), adota o conceito de desenvolvimento sustentável compreendendo-o como o processo de suprir as atuais necessidades da população sem comprometer a capacidade das futuras gerações - **princípio da equidade geracional** - de atenderem às suas próprias necessidades. Já o Prêmio Nobel de economia de 1987, Robert Solow, credita ao avanço científico e tecnológico uma possibilidade de superação da escassez e do próprio esgotamento dos recursos naturais. Para Solow a sustentabilidade estaria mais associada à fortaleza das inovações tecnológicas do que à possibilidade das atuais gerações deixarem a Terra (nosso macroterritório) para as futuras gerações nos patamares atuais de usos de seus recursos naturais. Encarando com seriedade a questão dos recursos naturais, Solow entende que a sustentabilidade estaria mais em deixar às futuras gerações as mesmas **possibilidades** de satisfação das necessidades, ou melhor, para a realização do seu **bem-estar** (conceito mais adequado que “necessidades”), e não exatamente os mesmos **recursos naturais**. Portanto, a equidade geracional estaria mais associada, na visão de Solow à eficácia das inovações que assegurariam às futuras gerações o acesso às condições de bem-estar, não necessariamente aos mesmos recursos naturais em quantidades usuais da atual geração (1991, p. 132, apud THOMAS e CALLAN, 2012, p. 485) argumenta que a sustentabilidade deve ser considerada como “[...] uma obrigação para conduzir a nós

mesmos de modo que deixemos para o futuro a opção ou a capacidade de estarmos em tão boa situação quanto agora”. O foco estaria não exatamente na atual geração, mas na sucessão das futuras que escolheriam (ou poderiam escolher) estar no padrão da atual ou em melhor condição de bem-estar graças às condições transformadas pelas inovações tecnológicas.⁹

Essas visões acerca da sustentabilidade aplicadas aos territórios, como em nosso estudo, às bacias hidrográficas, estariam associadas ao fortalecimento da governança territorial (DALLABRIDA in GRIEBELER, RIEDL, 2017), à instituição de políticas públicas e programas permanentes voltados a novos processos produtivos, à promoção do planejamento urbano e rural, e à gestão dos recursos naturais, e, em especial, dos recursos hídricos (CAVALCANTI, 1994).

Nessa senda de uma agenda ambiental contemporânea, estão presentes não somente a temática das “cidades sustentáveis”, mas, também a Agroecologia, a agricultura orgânica e os processos produtivos sustentáveis. Tudo isso só pode subsistir ou desenvolver-se na unidade territorial da bacia hidrográfica. Daí a relevância da gestão compartilhada, integrada e interfederativa dos recursos hídricos (CAVALCANTI, B.; CAVALCANTI, I., 1998) e de estudos que contemplem a identificação dos entraves às boas práticas nessa área e à superação dos conflitos ambientais (ACSELRAD, 2004) e sobreposições organizacionais ou institucionais. Considera-se que a gestão dos recursos hídricos deve reger-se pela integração dos múltiplos atores e fatores que interagem e interferem no uso (e abuso) dos recursos hídricos e na proteção ambiental do próprio território da bacia hidrográfica (ocupação irregular do território, das margens de arroios e rios, destruição da mata ciliar, da pressão exercida pelo processo de urbanização).

Outro aspecto a ser considerado é que uma relação mais equilibrada entre ambiente e sociedade, entre o ambiente natural e os processos produtivos ou econômicos, e a consequente sustentabilidade no uso dos recursos naturais e, dentre este dos recursos hídricos, também se relaciona com gestão e planejamento não somente no setor público, mas no privado, bem como nos organismos que expressam um controle social com diversos e diferentes atores, como nos casos nos organismos de gestão de recursos hídricos e saneamento básico: comitês de bacia, consórcios públicos, e mesmo, dentre os operadores de concessões de serviços de água, saneamento e energia elétrica, que afetam diretamente os cursos hídricos, impactando diretamente as bacias hidrográficas (CECH, 2013).

Analisando o conjunto dos dados que nossa revisão sistemática aportou-nos, podemos observar que:

- De fato houve ao longo das últimas duas décadas, do final dos anos 1990 aos nossos dias, uma produção acadêmica e científica crescente em relação aos temas gerais de nossa pesquisa, o que se verificou a partir das buscas pelas palavras-chave: bacia hidrográfica, num primeiro momento e, em seguida, através da busca com a combinação de palavras-chave – Planejamento – Gestão – Bacia Hidrográfica;

- Os resultados demonstram o crescente número de publicações, especialmente de 2004 a 2013;

- O conjunto de publicações e suas classificações por instituições e por áreas de conhecimento também expressam a diversidade de envolvimento com a pesquisa acerca do tema dos recursos hídricos, sendo que encontramos publicações em pelo menos quatorze (14) áreas diferentes, mas que indicam, da mesma forma, o caráter interdisciplinar da temática e sua importância para a pesquisa em nível acadêmico e científico;

- No quadro-síntese (Quadro 1, acima) das publicações utilizadas na revisão sistemática que ora apresentamos, encontram-se referenciadas cinquenta (50) publicações que tratam da temática da água, todas relacionadas a bacias hidrográficas. Nessas publicações encontramos pesquisas que são classificadas genericamente como estudos acerca de recursos hídricos que, dentre os quais, destacamos (em negrito no próprio Quadro 1, acima) doze (12) publicações que são efetivamente relacionadas ao nosso tema de pesquisa, abordando, portanto, o planejamento e gestão de bacias hidrográficas, no que diz respeito efetivamente ao planejamento e gestão compartilhada, integrada e interfederativa dos territórios de bacias hidrográficas. Ou seja, 24% das publicações reunidas na revisão sistemática tratam efetivamente de nosso tema de pesquisa, vinculadas cada uma delas a determinada bacia hidrográfica e à gestão desse território específico como unidade de planejamento.

5. Considerações finais

Este artigo tratou de apresentar uma revisão sistemática acerca de nosso tema central de pesquisa: planejamento e gestão de bacias hidrográficas, a fim de expressar como este se encontra atualmente no ambiente acadêmico e na pesquisa científica em instituições e publicações em língua portuguesa (sendo as publicações resultantes de pesquisas em instituições do Brasil e Portugal). Também realizamos, ainda que de forma muito sintética, dada a natureza deste artigo e suas limitações, correlações entre a temática central e as Bacias Hidrográficas dos Rios Caí e Sinos, as quais serão objeto de pesquisa mais aprofundada no

Mestrado em Desenvolvimento Regional da Faccat (Taquara/RS-Brasil). Sendo que indicamos nessa revisão a relação do tema central com o tema que entendemos correlacionado: o desenvolvimento territorial sustentável.

Como pôde ser constatado através da revisão sistemática realizada a partir da base OATD, bem como nos sítios na *internet* do Consórcio Pró-Sinos, do COMITESINOS e do COMITÊ CAÍ, bem como em outras fontes aqui referenciadas, o planejamento e a gestão compartilhada de recursos hídricos e a governança territorial nas regiões de bacias hidrográficas são matérias de menor expressão na literatura científica, sendo que no quadro-síntese da revisão as pesquisas que estão efetivamente relacionadas com essa temática representam 24% do total de publicações.

Quando observamos esse *status* da literatura científica encontrado nas publicações depositadas pelas instituições de pesquisa e reunidas na base OATD, podemos constatar a relevância de novas pesquisas abordarem a arquitetura organizacional relacionada com a gestão de bacias hidrográficas, considerando o descompasso existente entre o que consta em nosso arcabouço legal e a realidade institucional do sistema de gestão de recursos hídricos, bem como entre o conjunto de estudos e planos existentes e os poucos avanços práticos existentes, como, por exemplo, na gestão do saneamento básico (especialmente no que diz respeito ao tratamento de esgotos). Isso fica evidenciado pelo posicionamento dos principais rios que dão nome às bacias hidrográficas Caí e Sinos no ranking dos rios mais poluídos do Brasil. O que igualmente encontra-se expresso nos planos de bacias recentemente concluídos. Os quais estão disponíveis nos sítios na *internet* dos respectivos comitês de bacia, bem como na página da Secretaria de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado do Rio Grande do Sul (SEMA-RS).

Referências

ACSELRAD, H. **Conflitos ambientais no Brasil**. Rio de Janeiro: Relume Dumará: Fundação Heinrich Böll, 2004.

AFONSO, M. H. F. *et al.* Como construir conhecimento sobre o tema de pesquisa? Aplicação do processo Proknow-C na busca de literatura sobre avaliação do desenvolvimento sustentável. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 5, n. 2, p. 47-62, 2011.

ANNAN, Kofi. 2005. “In Larger Freedom”: Decision Time at the UN. **Foreign Affairs**. 2005. Disponível em: <http://www.unis.unvienna.org/pdf/freedom_annan.pdf>. Acesso em: 20 jun.2018.

BANCO MUNDIAL. **Água, redução da pobreza e desenvolvimento sustentável**. 1ª. Ed. Brasília: 2003. Disponível em: <<http://documents.worldbank.org/curated/pt/193981468015548351/pdf/multi0page.pdf>>. Acesso em: 22 mai.2018.

BARROS, Mario Thadeu Leme de. Gestão de Recursos Hídricos. In: PHILIPPI JR., Arlindo; ALVES, Alaôr Caffé (editores). **Curso Interdisciplinar de Direito Ambiental**. Barueri/SP : Manole, 2005, p. 810-861.

- BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. **Política Nacional de Recursos Hídricos**. Brasília, DF, jan.1997.
- BECKER, D. F. **Desenvolvimento sustentável: necessidade e/ou possibilidade?** Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2002.
- CAVALCANTI, B. Gestão integrada de recursos hídricos e do meio ambiente: Medidas institucionais no Brasil no contexto da reforma do Estado. **Revista de Administração Pública**, v. 3, n.º 28, jul./set, p. 31-39, 1994.
- CAVALCANTI, B.; CAVALCANTI, I. Explorando as novas fronteiras da descentralização e da participação: O caso da gestão integrada dos recursos hídricos no Brasil. **Revista de Administração Pública**, v. 5, n.º 32, set./out, pp. 81-97, 1998.
- CECH, T. **Recursos hídricos: história, desenvolvimento, política e gestão**. 3ed, São Paulo: Editora LTC, 2013.
- COMITECAÍ. Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Caí. **Plano de Bacia do Rio Caí**. Disponível em: <<http://comitecai.blogspot.com>>. Acesso em 10 mai. 2018.
- COMITESINOS. Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos. **Trabalhos técnicos**. Disponível em: <<http://www.comitesinos.com.br/trabalhos-tecnicos/>>. Acesso em 10 mai. 2018.
- DALLABRIDA, V. R. **Desenvolvimento regional: por que algumas regiões se desenvolvem e outras não?** Santa Cruz do Sul /RS: EDUNISC, 2010.
- DALLABRIDA, Valdir Roque. Governança territorial. [verbete]. In: GRIEBELER, Marcos Paulo Dhein; RIEDL, Mario [Orgs.]. **Dicionário de Desenvolvimento regional e Temas Correlatos**. Porto Alegre: Conceito, 2017, p. 225-228.
- DIAMOND, J. **Colapso: como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso**. Rio de Janeiro: Record, 2007a.
- DIAMOND, J. **Armas, Germes e Aço: os destinos das sociedades humanas**. Rio de Janeiro: Record, 2007b.
- EHLERS, E. **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. 2ª Ed. Guaíba: Agropecuária, 1999.
- FREITAS, V. P. (Coord.). **Águas:- Aspectos Jurídicos e Ambientais**. Curitiba: Juruá Editora, 2010.
- JUNG, Carlos Fernando. **Elaboração de projetos de pesquisa aplicados a Engenharia de Produção**. Taquara: FACCAT, 2010. Disponível em:< <http://www.metodologia.net.br/>>. Acesso em: 19 mai. 2018.
- MAZOYER, M.; ROUDART, L.. **História das agriculturas do mundo: do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo: Unesp, 2010.
- OATD. **Open Access Theses and Dissertations**. Disponível em:<<http://www.oatd.org/>> . Acesso em 20 jun. 2018.
- ONU. Organização das Nações Unidas. **A ONU e o meio ambiente**. Disponível em:< <https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>>. Acessado em 22 mai. 2018.
- PESSOA, Mariana Lisboa. **Situação hídrica do Rio Grande do Sul: o Rio Grande do Sul está preparado para uma crise hídrica**. (Ciclo de Debates 2015 ABES). Disponível em:<https://www.abes-rs.org.br/novo/_materiais/materiais_e5g5f6507mj1.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2018.
- PRÓ-SINOS. Consórcio Público de Saneamento Básico da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos. **Plano de Bacia**. Disponível em:< <http://www.prosinos.rs.gov.br/planos-e-acoes/plano-de-bacia.>> Acesso em 10 mai. 2018.
- RAMBO, Balduino. **A fisionomia do Rio Grande do Sul: ensaio de monografia natural**. [1956]. 3a edição. São Leopoldo: Unisinos, 2005.
- RCAAP. **Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal**. Disponível em: <https://www.rcaap.pt>. Acessado em 20/06/2018.
- REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 2ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2002.
- SEMA. Secretaria de Estado Do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Bacias Hidrográficas do Rio Grande do Sul**. Disponível em: <<http://www.sema.rs.gov.br/bacias-hidrograficas/>> Acesso em 10 mai. 2018.
- SEN, A. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.
- SEN, A.. **Development As Freedom**. Oxford: Oxford University Press, 1999.

THOMAS, Janet M.; CALLAN, Scott J. **Economia ambiental**: fundamentos, políticas e aplicações. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli (org.). **Hidrologia**: ciência e aplicação. 4ed, Porto Alegre: Editora ABRH, 2007.

WEBSTER, J.; WATSON, R. T. Analyzing the past to prepare for the future: writing a literature review. **MIS Quarterly**, v. 26, n. 2, p. 13-23, 2002.

YASSUDA, E. R. Gestão de recursos hídricos: fundamentos e aspectos institucionais. **Revista de Administração Pública**, v.27, n.2, p.5-18, 1993.

¹ OATD. Open Access Theses and Dissertations – OATD.org – banco que reúne Metadados (informações sobre as dissertações e teses) de mais de 1.100 faculdades, universidades e instituições de pesquisa. Sendo que atualmente indexa 4.510.808 teses e dissertações. Disponível em:<www.oatd.org/>. Acesso em 20 jun. 2018.

² Para compreender a fisionomia das bacias hidrográficas em questão e a dinâmica de sua ocupação permanece como obra de referência “A fisionomia do Rio Grande do Sul”, obra de 1956 de Balduino Rambo (2005).

³ O termo gestão compartilhada é aqui utilizado para expressar a gestão integrada, participativa e interfederativa dos recursos hídricos, pois ela necessariamente exige o envolvimento de Estado (União, Estados e Municípios) e Sociedade no que se refere aos usos, controle e proteção das águas (YASSUDA, 1993). O que deve ocorrer em todos os territórios, sejam estes de sub-bacias (como de arroios, riachos, córregos limitados, por exemplo, a território de determinado município), sejam macroterritórios de bacias hidrográficas de rios (os quais podem inclusive envolver territórios de diferentes municípios estados e até países, como são os casos das bacias dos rios Amazonas, Paraguai e Uruguai). Como previsto na Política Nacional de Recursos Hídricos, a gestão da água deve ser descentralizada, integrada e participativa (BARROS, Mario T. L. de. In: PHILIPPI JR., ALVES, 2005, p. 834-836).

⁴ Para o conceito de governança territorial ver DALLABRIDA, Valdir Roque. Governança territorial. [verbetes]. In: GRIEBELER, Marcos Paulo Dhein; RIEDL, Mario [Orgs.]. Dicionário de Desenvolvimento regional e Temas Correlatos. Porto Alegre: Conceito, 2017, p. 225-228.

⁵ RCAAP. Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal. Disponível em: <https://www.rcaap.pt> – . Acessado em 20/06/2018.

⁶ Para um aprofundamento na temática da água no Brasil devemos citar as obras de referência nesse tema: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas doces no Brasil**: capital ecológico, uso e conservação. 2ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2002; e TUCCI, Carlos Eduardo Morelli (org.). **Hidrologia**: ciência e aplicação. 4ed, Porto Alegre: Editora ABRH, 2007.

⁷ Considerando a importância dos conceitos utilizados por Amartya Sen nas áreas da economia e da filosofia, referimos a citação no idioma original do autor: “Development **consists of the removal** of various **types of unfreedoms** that leave people with little choice and little opportunity of exercising their reasoned agency” (SEN, 1999, p. 12).

⁸ Em nossa tradução para a citação de Kofi Annan:

Um mundo de interdependência não pode ser seguro ou justo, a menos que as pessoas, em todos os lugares, estejam livres do desejo e do medo e sejam capazes de viver com dignidade. Hoje, como nunca antes, os direitos dos pobres são tão fundamentais quanto os dos ricos, e um amplo entendimento deles é tão importante para a segurança do mundo desenvolvido quanto para o do mundo em desenvolvimento (ANNAN 2005).

⁹ Um exemplo comum dessa via diz respeito a situações de “crise” ou escassez hídrica que, com tecnologias e equipamentos resultantes dos avanços tecnológicos é possível transpor-se água de locais onde há em abundância para onde ocorre a escassez ou mesmo mediante o avanço da tecnologia de dessalinização da água dos mares e oceanos, a custos cada vez mais baixos, o que resultaria em tese na reversão de qualquer escassez hídrica.