

Revista de Comunicação Científica: RCC



ARTIGO

O USO DO CONCEITO DE BACIA HIDROGRÁFICA PARA BANCO DE DADOS SOBRE A ÁGUA

The use of the watershed concept for a water
database

El uso del concepto de cuenca hidrográfica para
la base de datos sobre el agua

Camilla Soares da Silva

Mestre em Geografia pela Universidade Federal
Fluminense.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7683-1374>

E-mail: camillasilva.acad@gmail.com

Adriana Filgueira Leite

Doutora em Geografia pela Universidade Federal
do Rio de Janeiro e professora titulara na
Universidade Federal Fluminense.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3154-7909>

E-mail: camillasilva.acad@gmail.com

Como citar este artigo:

SILVA, Camilla Soares da; LEITE, Adriana
Filgueira. O uso do conceito de bacia hidrográfica
para banco de dados sobre a água. In **Revista de
Comunicação Científica – RCC**, set./dez., vol. I,
n. 13, p. 222-239, 2023.

Disponível em:

<https://periodicos.unemat.br/index.php/RCC/index>

Volume I, número 13 (2023)

ISSN 2525-670X

O USO DO CONCEITO DE BACIA HIDROGRÁFICA PARA BANCO DE DADOS SOBRE A ÁGUA

The use of the watershed concept for a water database

El uso del concepto de cuenca hidrográfica para la base de datos sobre el agua

Resumo

Este artigo se inspira nas discussões da Geografia Ambiental e nos estudos sobre a transdisciplinaridade para propor a criação de um banco de dados contendo pesquisas multidisciplinares sobre a água. Para tanto, é preciso discutir como estabelecer critérios de entrada que consigam transitar entre os diversos campos da ciência, já que há a falta de compartilhamento de conceitos e métodos entre as disciplinas. Propõe-se a utilização da Bacia Hidrográfica como uma alternativa abrangente para orientar um projeto de difusão científica sobre a água, pois a partir dela é possível levar em consideração uma série de fatores que influenciam o ciclo hidrológico. Isso inclui estudos sobre solos, vegetação e fauna associadas, clima, localização, geologia, rede hídrica, ocupação humana, história, impactos e cultura de uso da área. **Palavras-chave:** Bacia Hidrográfica. Água. Educação e Popularização de C&T.

Abstract

This article is inspired by discussions of Environmental Geography and studies on transdisciplinarity to propose the creation of a database containing multidisciplinary research on water. Therefore, it is necessary to discuss how to establish entry criteria that can move between the different fields of science, since there is a lack of sharing of concepts and methods between disciplines. It is proposed the use of the Hydrographic Basin as a comprehensive alternative to guide a scientific diffusion project about water, since from it it is possible to take into account a series of factors that influence the hydrological cycle. This includes studies on soils, associated vegetation and fauna, climate, location, geology, water network, human occupation, history, impacts and culture of use of the area.

Keywords: Watershed, Water, Education and Popularization of S&T.

Resumen

Este artículo se inspira en las discusiones de la Geografía Ambiental y los estudios sobre la transdisciplinariedad para proponer la creación de una base de datos que contenga investigaciones multidisciplinares sobre el agua. Por lo tanto, es necesario discutir cómo establecer criterios de entrada que puedan moverse entre los diferentes campos de la ciencia, ya que hay una falta de compartición de conceptos y métodos entre disciplinas. Se propone el uso de la Cuenca Hidrográfica como una alternativa integral para orientar un proyecto de divulgación científica sobre el agua, ya que a partir de ella es posible tener en cuenta una serie de factores que inciden en el ciclo hidrológico. Esto incluye estudios sobre suelos, vegetación y fauna asociada, clima, ubicación, geología, red hídrica, ocupación humana, historia, impactos y cultura de uso del área.

Palabras clave: Cuenca. Agua. Educación C&T y Popularización

Camilla Soares da Silva a Adriana Figueira Leite



Introdução

Há muitos obstáculos a serem superados na realização de projetos transdisciplinares, que estão intrinsecamente ligados à configuração da Ciência Moderna e seu modo de produzir conhecimento a partir da articulação de métodos de observação e experimentação, normalmente com o uso de instrumentos técnicos. A especialização do saber produziu avanços notáveis, mas os diversos e complexos desafios da atualidade não podem ser abordados de forma isolada, no qual se insere de forma urgente a questão ambiental.

Com inspiração nas discussões da Geografia Ambiental (Souza, 2019) E Nos Estudos Sobre A Transdisciplinaridade (Japiassu, 2006), o presente artigo discute a criação de um Observatório Social sobre a água como possibilidade da criação de espaços de pensamento livres, nos quais as diferentes disciplinas possam se confrontar e interagir, buscando construir um fundo de cultura comum que proporcione uma base para as trocas.

Defende-se o uso do conceito de bacia hidrográfica como elemento agregador de pesquisas multidisciplinares tem se mostrado uma estratégia eficaz para a compreensão e enfrentamento dos desafios relacionados ao entendimento de questões relacionados a água no ambiente, tanto como bem natural, essencial para a manutenção da vida no planeta, quanto entendida como recurso para manutenção das atividades humanas.

Um dos desafios da construção de um banco de dados transdisciplinar ocorre pela falta de compartilhamento de conceitos e métodos, motivo pelo qual buscou-se mais que reunir pesquisas que trabalhem explicitamente o tema. Foi utilizada, assim, a metodologia da análise de conteúdo, tal como defendida por Bardin (2011, p. 35), na sua função heurística que enriquece a tentativa exploratória e aumenta a propensão para a descoberta. Assim, foi necessário utilizar outros registros além do uso explícito das palavras “água” e “bacia hidrográfica”.

Desafios para realização de um projeto de difusão científica transdisciplinar

Em *A questão do meio ambiente: desafios para a construção de uma perspectiva transdisciplinar*, Milton Santos (2005, p. 139-140) destaca que o grande desenvolvimento das diferentes ciências particulares, durante o século XX, contribuiu para avanços científicos e tecnológicos, mas, também, levou a uma extrema especialização do saber, cuja consequência é, em muitos casos, “o próprio comprometimento do entendimento do mundo”. O autor reconhece que a especialização é uma necessidade da ciência, mas defende que os complexos desafios atuais, entre os quais se destaca a questão ambiental, não comportam mais abordagens isoladas. Neste mesmo sentido, Souza (2016) afirma:

No entanto, uma coisa deveria ficar clara: é ilusão acreditar, como tantos parecem fazer, que a única ou a principal forma de aquisição de conhecimento novo e relevante é por meio da “verticalização”, ou seja, do aprofundamento em sentido convencional, fundamentado no conhecimento cada vez maior de uma temática de escopo cada vez mais restrito. A “horizontalização”, referente ao investimento em cruzamentos e entrecruzamentos, em que a síntese não é sacrificada no altar da análise, é uma forma igualmente válida e necessária de obtenção de conhecimento. (Souza, 2016, p. 31).

A Ciência Moderna refere-se a um modo de produzir conhecimento a partir da articulação de métodos de observação e experimentação, normalmente com o uso de instrumentos técnicos. Ela nasce na Europa no século XVI e baseia-se na busca por fórmulas ou leis gerais que decodificam os fenômenos naturais, e na busca pela manipulação da natureza, por meio do desenvolvimento de aparatos tecnológicos. De certa forma, de acordo com Morin (2005, p. 5), o conhecimento científico foi associado a um mecanismo de desvendar o mundo de sua aparente complexidade e revelar a ordem simples a qual os fenômenos obedecem.

Japiassu (2006, p. 40) afirma que, neste contexto, uma disciplina se desenvolve como uma categoria organizacional no interior do conhecimento científico, como um ramo autodeterminado, com características específicas, e isso inclui métodos, formas de ensino, linguagem e conceitos próprios, criando fronteiras que as isolam das outras disciplinas. Assim, diferencia-se os conceitos de disciplinaridade, interdisciplinaridade, multidisciplinaridade e transdisciplinaridade (Japiassu, 2006, p. 12-15). Para o autor,

o pensamento disciplinar baseia-se em um conjunto específico de conhecimentos que possui características próprias de método e de ensino e foi, a partir dele, que foram instituídas a especialização e a divisão do trabalho científico. A pesquisa interdisciplinar é a que se realiza nas fronteiras das ciências, o que normalmente tem como consequência o surgimento de uma nova disciplina na qual haverá uma síntese de métodos, leis gerais e aplicações. A multidisciplinaridade é estabelecida quando há uma equipe de especialistas cooperando com a pesquisa sobre um determinado objeto, obedecendo às regras do trabalho coletivo. Por fim, existe a transdisciplinaridade, que pressupõe a existência de um novo paradigma, no qual exista esquemas nocionais que circulem entre a filosofia, as ciências naturais e humanas, sem que haja uma hierarquia entre elas, tendo como um dos seus pilares, a complexidade.

Pontua-se que, segundo Japiassu (2006) a interdisciplinaridade pressupõe a transferência de um método de uma disciplina para outra, o que necessita de certo compartilhamento de paradigmas. Este é o motivo pelo qual a interdisciplinaridade ocorre com mais frequência entre disciplinas de uma mesma área da ciência, mas tem dificuldade de ultrapassar o fosso entre ciências naturais e humanas.

Essa clássica divisão entre as Ciências Naturais e Sociais, entre a Geografia Física e Humana, dificulta o entendimento da questão ambiental, que reside na interseção entre a sociedade e a natureza, sendo a água um dos exemplos centrais.

De acordo com Porto-Gonçalves (2006, p.418),

água, afinal, não cabe naquela simplificação típica dos livros didáticos, e que comanda o imaginário dos cientistas, em que uma superfície líquida submetida à radiação solar transforma-se em vapor, e depois, em nuvens que se condensam e precipitam (...).

O ciclo da água é apropriado de forma abstrata nos livros didáticos, na definição do autor, e ignora que ele envolve os humanos e suas atividades, suas racionalidades, suas sociedades, em relações sempre mais complexas. Neste sentido:

A agricultura é responsável pelo consumo de 70% da água de superfície no planeta. Assim, é todo o sistema agrário-agrícola que está implicado no "ciclo da água". O mesmo pode ser dito dos pratos de cerâmica ou de metal, dos talheres de aço inoxidável ou de alumínio que, para serem produzidos, exigem um elevadíssimo consumo de água, além de lançarem resíduos

líquidos em altíssima proporção no ambiente. Em todo o mundo a indústria é responsável pelo consumo de 20% da água superficial. Todo o sistema industrial se inscreve, assim, como parte do "ciclo da água" e, deste modo, vai se mostrando toda a complexidade da relação sociedade-natureza implicada no ciclo da água, muito longe dos especialistas formados no simplificador paradigma atomístico-individualista-reducionista que, embora seja visto como parte da solução é, também, parte do problema. (Porto-Gonçalves, 2006, p. 418).

A pesquisadora Akiko Santos afirma que “a pesquisa transdisciplinar pressupõe a pesquisa disciplinar, no entanto, deve ser enfocada a partir da articulação de referências diversas” (2008, p. 75). Assim, para a autora, o conhecimento transdisciplinar associa-se à dinâmica da multiplicidade das dimensões da realidade e apoia-se no próprio conhecimento disciplinar, mas isso é possível, entre outros fatores, a partir da transgressão à lógica da não-contradição e da articulação de contrários.

Japiassu (2006, p. 17) defende que o esforço transdisciplinar deve criar zonas francas de pensamento, nas quais o encontro de disciplinas gere confrontos e intercâmbios em vez da simples fusão ou da mera complementaridade convergente. Outro fator apontado pelo autor é a necessidade da construção de um fundo de cultura comum, que favoreça as trocas, pois "evidentemente que constitui uma ilusão pensar que basta pôr em contato cientistas de diferentes disciplinas para se criar a interdisciplinaridade". (Japiassu, 2006, p. 19-20). Portanto, é preciso criar estruturas de pesquisas adequadas, com lugares permanentes de trocas e debates, além de estimular a capacidade dos integrantes de coabitar harmoniosamente os espaços de produção de conhecimento. Assim, o filósofo defende que a transdisciplinaridade não é apenas uma categoria do conhecimento, mas de ação.

É preciso, ainda, que o conhecimento científico consiga atravessar os portões das universidades, pois além de integrar e engajar os núcleos e seus pesquisadores, fortalecendo uma rede regional, é necessário adquirir a capacidade de influenciar debates sobre o planejamento de recursos hídricos e ações de educação ambiental a partir da perspectiva científica, ampliando assim o público-alvo para toda a sociedade. Como uma via de mão dupla, destaca-se a necessidade de se deixar ser influenciado e questionado pelas demandas da população. Assim, a transdisciplinaridade não apenas constrói uma nova abordagem para as questões complexas da atualidade, mas também promove uma reflexão profunda sobre o estatuto da Ciência Moderna,

suas limitações e pseudoneutralidade. Ela evidencia os aspectos políticos do campo científico e propõe a reconexão com a Filosofia e as Artes, retomando os laços rompidos.

Dentro do campo da difusão da ciência e tecnologia, Albagli (1996) destacou as dimensões reais e complexas envolvidas dentro do processo de comunicação científica. Há questionamentos ligados aos objetivos do campo, já que projetos de popularização científica podem tanto servir como instrumentos de maior consciência social sobre a atividade acadêmica, seu papel e importância atuais para a sociedade, como podem ser instrumentais para a mistificação da opinião pública sobre a ciência. A autora destaca:

Uma das tarefas mais difíceis a serem realizadas no desenvolvimento de programas de popularização da ciência e tecnologia é alcançar um equilíbrio entre o entusiasmo pela ciência dos profissionais envolvidos na sua concepção e aplicação e a necessidade de se evitar transmitir ao público leigo uma visão exagerada das possibilidades da ciência moderna. (Albagli, 1996, p. 402).

Outro assunto que merece reflexão diz respeito aos meios e instrumentos utilizados. A autora afirma que embora a divulgação científica seja geralmente ligada a mecanismos de educação informais, sendo seu público-alvo a população leiga, é inevitável sua relação com a educação científica formal oferecida pelas escolas, o que impacta a interpretação do conteúdo. “É perceptível a persistência, e até ampliação, do gap de conhecimento científico-tecnológico entre os diferentes segmentos sociais” (Albagli, 1996, p. 403).

Por último, a pesquisadora aponta que caberiam também algumas considerações sobre as especificidades da divulgação científica nos países em desenvolvimento, sobre as desigualdades entre seus modos e condições de vida, bem como sobre a desigual apropriação dos resultados da revolução científica. Assim, é importante investigar até que ponto as iniciativas têm auxiliado a “ampliação do exercício da cidadania, possibilitando uma escolha informada” ou se, ao contrário, “elas têm contribuído para criar necessidades artificiais impostas por modelos sociais tecnocráticos e mercantis hegemônicos” (1996, p. 403).

Rebouças e Cunha (2010) defendem que os observatórios são locais de participação e podem assumir diferentes funções, isoladas ou conjuntamente.

Segundo os autores, que se dedicam ao estudo de observatórios de mídia, essas estruturas podem se apresentar (2010, p. 87-89) como: 1. Observatório fiscal, com foco no monitoramento e divulgação de informações; 2. Observatório *think tank*, com característica mais interventora, atuando como articulador de propostas; 3. Observatório Laboratório, que funciona como um espaço de análises, diagnósticos e teorização e tem foco na publicação e publicização da produção acadêmica; 4. Fórum de discussão, que se apresentam menos formais e realizam críticas e comentários sobre um tema; 5. Centro de aglutinação e difusão de informações, que funcionam de forma mais sistemática e as informações difundidas são mais “oficiais” e buscam, em geral, o melhor desenvolvimento econômico das empresas; 6. Espaços para capacitação e educação, tendo como público-alvo profissionais da área e/ou o público em geral; 7. Projetos dentro de movimentos sociais, vinculados à prática desses grupos e, geralmente, com temas bem definidos.

Essas iniciativas se dedicam aos mais variados temas, entre os quais o meio ambiente vem conseguindo espaço diante da importância que possui enquanto questão pública. A partir dos 1970 e 1980,

através de discursos e ações dos atores sociais os mais variados (órgãos estatais, organismos internacionais, ONGs, organizações de movimentos sociais), a ‘questão ambiental’ a ‘problemática ecológica’ adquiriu uma visibilidade sem precedentes. (Souza, 2022, p. 2).

Foca-se, neste artigo, na elaboração de um banco de dados da produção acadêmica, podendo ser classificado com um Observatório Laboratório.

A Bacia Hidrográfica como possibilidade da apropriação do ciclo da água de forma concreta

A utilização do conceito de Bacia Hidrográfica é utilizada amplamente por pesquisadores das ciências naturais e da geografia física, e, de forma mais recente, por cientistas da área social, principalmente a partir de sua adoção como unidade de gestão de recursos hídricos. Apesar disso, as perspectivas nem sempre coincidem, conforme pode ser observado a seguir. Uma bacia hidrográfica é definida como “uma área de captação de água de precipitação, demarcada por divisores topográficos,

onde toda água captada converge para um único ponto de saída, o exutório” (Karmann, 2007, p. 116). Como unidade de estudo, é um conceito que surge no campo da Geomorfologia. Os pesquisadores, ainda no séc. XIX, perceberam que a topografia de um rio não é o produto fortuito de eventos não conectados, mas se ajusta, caso a caso, para fornecer o escoamento superficial mais econômico da água.

Neste sentido, Christofolletti afirma que é “impossível considerar as vertentes e os rios como entidades separadas porque, como membros de um sistema aberto que é a bacia de drenagem, estão continuamente em interação” (1980, p. 59). Assim, o conceito de Bacia Hidrográfica amplia o olhar sobre todo o ambiente onde ocorre a captação de água, em vez de se concentrar apenas no escoamento da água por via fluvial.

A Biogeografia contribui com o tema ao esclarecer que os elementos bióticos e abióticos evoluem em conjunto no tempo e no espaço, produzindo padrões de paisagem particulares que “estão ligados a uma longa e complexa história evolutiva, tanto dos seres vivos que nelas habitam como dos elementos não vivos, como o clima, a hidrografia, o solo e o relevo, em diferentes escalas de tempo” (Figueiró, 2015, p. 18).

Figueiró (2015, p. 24) afirma que é importante perceber que a função e a dinâmica da paisagem só podem ser observadas a partir do funcionamento do conjunto, e não a partir da análise de cada um dos elementos em separado. É um exemplo desta dinâmica a constituição da atmosfera atual, que possui relação com a concentração de gases mantida pelas atividades biológicas na biosfera e relacionadas à produção e ao consumo de diferentes volumes de O₂ e CO₂ na fotossíntese e na absorção e reflexão da energia solar. Destaca-se o papel das sociedades na transformação desse ambiente pois essa dinâmica é submetida “ao interesse e ao ritmo da sociedade, quer seja no uso, seja na preservação” (Figueiró, 2015, p. 24).

Dentro deste contexto, conceitua-se como: 1. Clima: o conjunto de fenômenos meteorológicos que caracteriza durante um longo período o estado médio da atmosfera e sua evolução num determinado lugar (Torres; Machado, 2012, p. 4); 2. Relevo: “formas que representam a expressão espacial de uma superfície, compondo as diferentes configurações da paisagem morfológica” (Christofolletti, 1980, p. 1); 3. Solo: “coleção de corpos naturais dinâmicos, que contém matéria viva, e resulta da

ação do clima e de organismos sobre um material de origem, cuja transformação em solo se realiza durante certo tempo" (Lepsch, 2016, p. 19); 4. Rede hídrica: sistemas naturais ou artificiais capazes de drenar água superficial relacionada às vertentes e a bacia hidrográfica (Christofoletti, 1980, p. 59); 5. Bioma: "certo tipo de formação vegetal em associação com a sua fauna própria, e subordinada a uma determinada condição climática" (Figueiró, 2015, p. 269).

Essa dinâmica é observada, por exemplo, ao analisarmos a água, que pode ser encontrada na natureza em três estados físicos: líquido, sólido e gasoso. Os oceanos, rios e lagos podem passar a ideia de uma certa permanência, mas, mesmo nesses reservatórios, a água está em constante transformação. Ao chover, evaporar, ser transportada naturalmente ou artificialmente para outros locais, consumida por animais e plantas, absorvida pelo solo, o ciclo é mantido. O ciclo hidrológico compreende o processo natural de evapotranspiração, condensação, precipitação, interceptação e escoamento superficial, infiltração, percolação da água no solo e nos aquíferos, escoamentos fluviais e interações entre esses componentes (Ana, 2022).

Ao descrever o processo de infiltração da água no solo, por exemplo, Karmann (2007, p. 117-119) destaca que o volume e a velocidade do fenômeno são condicionados: 1. Aos tipos e condições dos materiais terrestres (solo); 2. À cobertura vegetal, que pode favorecer o processo, pois as raízes facilitam abrindo caminho para água, além de proteger o solo da compactação, ao interceptar parte da chuva; 3. À topografia, já que a inclinação do terreno, mais ou menos elevada, vai privilegiar o escoamento superficial ou aumentar a possibilidade de infiltração; 4. Às características da precipitação, pois chuvas regularmente distribuídas ao longo do ano ampliam a possibilidade da infiltração, ao contrário de eventos intensos e concentrados; 5. Aos usos e coberturas do solo, uma vez que, em áreas urbanas, as construções e pavimentação, e nas áreas rurais, o desmatamento, a erosão, o pisoteamento de animais e a utilização de maquinário pesado, impermeabiliza o solo, impossibilitando a infiltração. Ressalta-se que a relação entre esses fatores ocorre em todas as etapas do ciclo da água.

Destaca-se, ainda, que o conceito de bacia hidrográfica permite um entendimento sistêmico do comportamento hidrológico, já que se trata de: 1. Uma unidade limitada da superfície na qual as variáveis climáticas podem ser mensuradas;

2. Na qual as formas das superfícies do relevo podem ser descritas e; 3. Que permite calcular o balanço hídrico. (Chorley, 1962).

Defendeu-se e aplicou-se no país o gerenciamento integrado de recursos hídricos, que solidificou o conceito de Bacia Hidrográfica como o recorte espacial adotado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento (Ana), autarquia reguladora sobre o tema no Brasil. Eis a definição,

Bacia hidrográfica é a região compreendida por um território e por diversos cursos d'água. Da chuva que cai no interior da bacia, parte escoar pela superfície e parte infiltra no solo. A água superficial escoar até um curso d'água (rio principal) ou um sistema conectado de cursos d'água afluentes; essas águas, normalmente, são descarregadas por meio de uma única foz (ou exutório) localizada no ponto mais baixo da região. Da parte infiltrada, uma parcela escoar para os leitos dos rios, outra parcela é evaporada por meio da transpiração da vegetação e outra é armazenada no subsolo compondo os aquíferos (Ana, 2011).

Para Pires, Santos e Del Prette (2002), que destacam os aspectos de gestão, existem diferenças que determinam a necessidade da distinção entre a Bacia Hidrográfica como “unidade de análise” e “unidade de gerenciamento”. Para os autores, o primeiro conceito é eminentemente técnico-científico; o segundo, eminentemente político-administrativo. “Focar o estudo na unidade de gestão não significa unificar as unidades de análise específicas a cada disciplina científica” (Pires; Santos; Del Prette, 2002, pág. 20).

Na perspectiva da unidade de análise, Souza (2013) afirma que o foco na gestão faz com que, muitas vezes, a noção de estrutura e funcionamento da Bacia como um sistema não seja trabalhada. É o caso do transporte e deposição de sedimentos em leitos de cursos d'água, processos que são ações naturais lentas e contínuas, contudo dinâmicas. O enfoque na gestão, destaca o autor, dá-se, em muitos casos, no recurso água, não aprofundando os estudos sobre os outros elementos físicos do sistema, essenciais para entender o seu funcionamento (Souza, 2013, p. 288).

Desta forma, afirma-se que os estudos sobre as Bacias Hidrográficas, portanto, apontam para a tendência de uma bipolarização dos enfoques dados, derivada da tradicional separação entre natureza e sociedade, algo que, na Geografia, acabou resultando na polarização entre Geografia Física e Geografia Humana. Dentro desta

perspectiva, o foco de análise das pesquisas epistemologicamente ligadas às Ciências Naturais tende a privilegiar aspectos físicos, biológicos e químicos, enquanto as ligadas às Ciências Sociais, buscam entender os processos políticos e econômicos da gestão dos recursos. Do ponto de vista do presente artigo, essas abordagens, ainda que apontem para um dualismo ou bipolarização, também indicam a possibilidade de conduzi-las por um caminho contrário.

Metodologia: critérios de coleta de pesquisa para o banco de dados

Os avanços científicos e tecnológicos permitiram que a sociedade criasse um grande volume de informação que, sem ordem, cuidado ou organização, geram dificuldades aos usuários desses conteúdos. Para lidar com esta questão, desenvolveu-se um arcabouço teórico, metodológico e procedimentos específicos para a construção de bases de dados, com o objetivo de prover uma informação atualizada, precisa e confiável, a partir de uma armazenagem eficiente, e também na oferta de mecanismos de recuperação. Parte-se da perspectiva multidisciplinar para estabelecer critérios consistentes para a seleção e coleta adequada de documentos para ingresso em um banco de dados, pois, como será observado mais adiante, diversas áreas consolidadas dentro do paradigma da ciência moderna produzem pesquisas que falam de fatores que irão influenciar o ciclo hidrológico.

A seleção e coleta adequada de documentos para ingresso em base de dados deve seguir uma política definida, visando a obtenção de um maior grau de consistência e eficiência em redes de informação. Albrecht e Ohira (2005) definem aspectos da política de seleção do material a serem considerados para a elaboração de um banco de dados. São eles: 1. Tipo de literatura; 2. Abrangência do assunto e/ou área temática; 3. Limite geográfico; 4. Limite de tempo; 5. Identificação das fontes de informações; 6. Localização das fontes de informação; 7. Organização e definição dos contatos; 8. Feedback aos autores e instituições-fonte.

Foca-se, neste artigo, sobre a discussão da abrangência do assunto e/ou área temática, com o objetivo de reunir pesquisas realizadas sobre a água, tema de extrema importância, motivo pelo qual existem trabalhos de diversas áreas do

conhecimento. No entanto, busca-se ir além da apropriação do tema de forma abstrata, pois a água existe no ambiente e suas transformações físico-químicas só podem ser bem entendidas levando em consideração os diversos fatores que irão influenciar o seu ciclo. Defende-se, aqui, que é a partir da utilização do conceito de Bacia Hidrográfica, que os processos de escoamento superficial, infiltração, interceptação, evapotranspiração e precipitação poderão ser melhor entendidos e que diversos fatores ambientais precisam ser considerados neste contexto.

Um dos desafios da construção de um banco de dados transdisciplinar ocorre pela falta de compartilhamento de conceitos e métodos, motivo pelo qual buscou-se mais que reunir pesquisas que trabalhem explicitamente o tema. Para isso, foi necessário ir além da análise documental, pois só a classificação e a indexação das teses e dissertações que utilizassem essas nomenclaturas não poderiam cumprir os objetivos da presente pesquisa. Foi utilizada, assim, a metodologia da análise de conteúdo, na sua função heurística que enriquece a tentativa exploratória e aumenta a propensão para a descoberta (Bardin, 2011, p. 35).

Do ponto de vista físico, os conceitos e classificações sobre o ciclo hidrológico e os fatores ambientais apresentados na seção anterior, possibilitam a coleta de pesquisas para além do uso dos registros explícitos “água” e “bacia hidrográfica”. Assim, buscando ampliar a capacidade de seleção, defende-se, ainda, o uso das seguintes palavras ou expressões: 1. Escoamento superficial; 2. Infiltração; 3. Interceptação; 4. Evapotranspiração; 5. Precipitação; 6. Hidrografia; 7. Solo; 8. Bioma; 9. Relevo; 10. Clima. A partir delas, é possível abarcar também outros componentes do ambiente que têm relevância para o entendimento do assunto.

Como afirmamos anteriormente, o conceito de Bacia Hidrográfica nasce na Geomorfologia, e por isso sua assimilação é mais compatível e anterior na área das Ciências Naturais se compararmos a sua utilização para estudos socioeconômicos. Isso facilita a criação de mecanismos de coleta de pesquisa sobre os aspectos físicos. No entanto, lembra-se que o que chamamos de ambiente não é formado apenas por aspectos naturais, pois processos físicos, químicos e biológicos são atravessados por intervenções sociais. Por isso, foi necessário criar mecanismos de coleta que abrangessem questões sociais normalmente relacionadas à água.

Como solução ao impasse, foi utilizado um trabalho realizado anteriormente que buscou a relação entre dinâmica populacional e mudança ambiental em pesquisas multidisciplinares sobre recursos hídricos. Nele, foi realizada uma revisão sistemática da literatura para apresentar as interpretações que se filiaram ou se opuseram, explicitamente, à associação “mais população-mais impacto” em pesquisas sobre a água. Os estudos sobre essa relação tiveram, inicialmente, uma prevalência de argumentos herdados da tradição malthusiana que associam diretamente a degradação ao aumento demográfico.

Tal perspectiva passou por uma severa reflexão em pesquisadores do tema que alertaram sobre o risco desta interpretação de direcionar, ainda que não intencionalmente, as políticas públicas ao controle populacional ou à desconcentração urbana. A partir da análise de conteúdo, foram identificadas oito variáveis utilizadas para explicar os impactos nos recursos hídricos, além daquela que apontava o crescimento populacional como causa da degradação dos recursos hídricos. Elas foram agrupadas da seguinte forma:

Explicação 1 – Diferenças e mudanças no padrão de consumo: alteração no padrão de acesso à água e alimentos (normalmente com o fim do padrão do auto sustento e auto regulação), necessidade de aumentar distribuição de água e produção de alimentos para suprir a demanda e a previsão de crescimento do consumo per capita.

Explicação 2 - Tipo de ocupação do solo: destacam-se na área urbana, fatores como ocupação desordenada, à margem da legislação de uso do solo e associada à especulação imobiliária, baixa qualidade de moradias e problemas envolvendo as inundações. Nas áreas rurais, uso inadequado do solo, o predomínio de áreas com pastagem e/ou campo antrópico e a retirada da mata ciliar, agravamento da aridez e da baixa produtividade dos solos. Nas duas regiões, os impactos relacionados são impermeabilização, poluição, erosão, desertificação, alteração do ciclo hidrológico e contaminação do lençol freático.

Explicação 3 - Problemas sanitários: argumentos ligados à poluição das águas superficiais devido à falta de saneamento básico, geração de lixo e uso de inseticida para controle de pragas. Em relação às águas subterrâneas, está principalmente a perfuração de poços sem permissão e acompanhamento técnico.

Explicação 4 - Distribuição desigual espacial da água: áreas com maiores reservas de recursos hídricos concentrando populações menores ou vice-versa.

Explicação 5 - Atividades industriais: aumento de consumo pelo exercício da atividade econômica industrial, poluição derivada de atividades específicas e maior influência política e decisão sobre os usos d'água de uma bacia hidrográfica.

Explicação 6 - Atividades agropecuárias: aumento de consumo pelo exercício da atividade econômica agropecuária, alta demanda para irrigação, maior poder influência política e decisão sobre os usos d'água de uma bacia hidrográfica.

Explicação 7 - Atividades do setor energético: aumento de consumo pelo exercício da atividade econômica mineradora, poluição derivada de atividades específicas, especialmente com construção de barragens e maior poder influência política e decisão sobre os usos d'água de uma bacia hidrográfica

Explicação 8 - Atividades de mineração: aumento de consumo pelo exercício da atividade econômica no setor energético, construção de barragens para hidrelétricas desconsiderando os impactos ambientais e maior poder influência política e decisão sobre os usos d'água de uma bacia hidrográfica

Explicação 9 - Crescimento populacional: argumentos ligados à tradição malthusiana, que afirmavam o crescimento da população urbana, explosão demográfica ou que apontam a necessidade de maior abastecimento de água ou alimento devido às condições anteriores.

Acrescenta-se, assim, os seguintes mecanismos de coleta para abarcar questões ligadas às Ciências Sociais: 11. Diferenças e mudanças no padrão de consumo; 12. Tipo de ocupação do solo, 13. Problemas sanitários; 14. Distribuição desigual espacial da água; 15. Atividades industriais; 16. Atividades agropecuárias; 17. Atividades do setor energético; 18. Atividades de mineração; 19. Crescimento Populacional.

O uso desse conceito permite a expansão dos temas abordados e a ampliação de mecanismos de coleta, incorporando, assim, diferentes campos das Ciências Naturais e Sociais, o que ajuda a entender as variáveis ambientais relacionadas ao tema. Por fim, ressalta-se que a criação de um banco de dados que agregue tais informações podem ser benéfica para integrar diversas áreas de conhecimento,

valorizando o conhecimento científico e promovendo espaços de compartilhamento e discussão transdisciplinar.

Considerações finais

A difusão científica funciona como uma estratégia de incrementar os diálogos entre pesquisadores e destes com a sociedade, por isso o objetivo foi discutir a elaboração de um projeto que contribua para a comunicação entre pares e com o público não especializado ao criar uma base de dados que reúna teses e dissertações produzidas sobre o tema água. Para promover uma abordagem sistêmica, defendeu-se a utilização do conceito de Bacia Hidrográfica, de forma a ampliar a apropriação do tema água, a partir de pesquisas que tratem do ciclo da água no ambiente, associando conceitos utilizados dentro do campo das ciências naturais e sociais.

Os estudos realizados sobre as Bacias Hidrográficas indicam que há uma tendência para a bipolarização dos enfoques, resultante da tradicional separação entre natureza e sociedade. Assim, as pesquisas epistemologicamente vinculadas às Ciências Naturais tendem a concentrar-se em aspectos físicos, biológicos e químicos, enquanto as relacionadas às Ciências Sociais buscam compreender os processos sociais, políticos e econômicos que regem a gestão dos recursos. Apesar dessa polarização, a presente pesquisa considera que essas abordagens também podem apontar para a possibilidade de uma abordagem inversa.

O banco de dados se coloca como importante artifício para integrar e engajar os núcleos e seus pesquisadores, fortalecendo uma rede regional e influenciar debates sobre o planejamento de recursos hídricos e ações de educação ambiental a partir da perspectiva científica. O site está disponível para consulta pelo link <https://www.obps.com.br/> desde fevereiro de 2023 e conta atualmente até a submissão do presente artigo com 239 pesquisas selecionadas. Argumenta-se que a experiência desenvolvida no Baixo Paraíba do Sul pode ser difundida em outros grupos de pesquisadores que usam o conceito de bacia hidrográfica, ainda que com ajustes e modificações.

Destaca-se, por fim, que a abordagem regional busca dar visibilidade à região do baixo curso, que, além de ter sido a última a ter um comitê de gestão, também tende a ser a menos considerada em intervenções federais em momentos críticos, principalmente por estar em competição, no que diz respeito aos usos dos recursos hídricos, com as regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e São Paulo. Assim, trata-se de uma área que precisa de maior visibilidade. Esse recorte valoriza também a proximidade com a população e os eventos locais, no qual este tipo de iniciativa desempenha um papel na facilitação do diálogo com as autoridades públicas.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). O Comitê de Bacia Hidrográfica: prática e procedimento. **Cadernos de Capacitação em Recursos Hídricos**. v. 1. Brasília: SAG, 2011.

ALBAGLI, S. Divulgação científica: informação científica para a cidadania? **Ciência da Informação**, 1996.

ALBRECHT, Rogéria Fernandes; OHIRA, Maria Lourdes Blatt. Bases de dados: metodologia para seleção e coleta de documentos. **Revista ACB**, v. 5, n. 5, p. 131-144, ago. 2005. ISSN 1414-0594. Disponível em: <<https://revista.acbsc.org.br/racb/article/view/347>>. Acesso em: 06 dez. 2021.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011

CHORLEY, Richard J. **Geomorphology and general systems theory**. Washington, DC: US Government Printing Office, 1962.

CHORLEY, Richard J.; DUNN, Antony J.; BECKINSALE, Robert P. The History of the Study of Landforms: Volume 1 - **Geomorphology Before Davis** (Routledge Revivals): or the Development of Geomorphology, 2009.

CHRISTOFOLETTI, Antônio Carlos. **Geomorfologia**. Editora Blucher, 1980.

CURSO de Hidrologia Geral, 2022. **Apostila do curso oferecido pela Agência Nacional de Águas**, online, 2022.

FIGUEIRÓ, Adriano Severo. **Biogeografia: dinâmicas e transformações da natureza**. Cap. 1 e 2. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

JAPIASSU, Hilton. **O sonho transdisciplinar: e as razões da filosofia**. Rio de Janeiro: Imago, 2006.

KARMANN, I. Ciclo da água. p. 113-138. In: TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M. C.; FAIRCHILD, T. R.; TAIOLI, F. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

LEPSCH, Igo F. **Formação e conservação dos solos**. Oficina de textos, 2016.

LOPES, L. G. N.; SILVA, A. G.; GOURLART, A. C. O. **A teoria geral do sistema e suas aplicações nas ciências naturais**. Natureza online, v. 13, n. 1, p. 1-5, 2015.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Tradução: Eliane Lisboa. Porto Alegre: Sulina, 2005.

PIRES, J. SANTOS, J. DEL PRETTE, M. A Utilização do Conceito de Bacia Hidrográfica para a Conservação dos Recursos Naturais. p. 17-35. **In Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações**. Editores Alexandre Schiavetti, Antonio F. M. Camargo. - Ilhéus, Ba: Editus, 2002.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. **A globalização da natureza e a natureza da globalização**. Editora Record, 2006.

SANTOS, Akiko. Complexidade e transdisciplinaridade em educação: cinco princípios para resgatar o elo perdido. **Revista brasileira de educação**, v. 13, p. 71-83, 2008.

SANTOS, Milton. A questão do meio ambiente: desafios para a construção de uma perspectiva transdisciplinar. **GeoTextos**, vol. 1, n. 1, 2005. p. 139-151. Disponível em <https://portalseer.ufba.br/index.php/geotextos/article/view/3033/2142>. Acesso em: 27 jul 2021.

SOUZA, João Otaviano Praça de. Dos sistemas ambientais ao sistema fluvial—uma revisão de conceitos. **Caminhos da Geografia**. Uberlândia, v. 14, n. 46, 2013.

SOUZA, Marcelo Lopes de. O que é a Geografia Ambiental? **AMBIENTES: Revista de Geografia e Ecologia Política**, v. 1, n. 1, p. 14, 2019. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/ambientes/article/view/22684>. Acesso em: 6 dez. 2021.

TORRES, Fillipe Tamiozzo Pereira; DE OLIVEIRA MACHADO, Pedro José. **Introdução à climatologia**. Cengage Learning, 2012.

Recebido: 10/06/2023

Aprovado: 03/07/2023

Publicado: 01/09/2023