

Artigo (Dossiê “Água, política e natureza”)

A “dimicrobacia” hidrográfica enquanto escala de análise e de ação: Reflexões com base na Ecologia Política e na Geografia Ambiental

Luciano Zanetti Pessôa Candiotto

111

Resumo

A água é o principal elemento da natureza que permite a existência da vida. Na Geografia, a água é elemento abiótico, que, por sua vez, permite a existência, manutenção e reprodução do meio biótico, incluindo a própria espécie humana. A água doce, principalmente fluvial e pluvial, circula por bacias hidrográficas, utilizadas como unidades de análise espacial. O objetivo deste artigo é discutir a água e a bacia hidrográfica à luz da Ecologia Política e da Geografia Ambiental, propondo a utilização da “dimicrobacia” hidrográfica, neologismo que significa “diminuta microbacia hidrográfica”, enquanto escala de análise e de ação. A metodologia utilizada é composta por revisão bibliográfica de artigos e documentos de instituições ligadas à água e por apontamentos e sugestões do autor em relação a formas de se utilizar a “dimicrobacia” em estudos geográficos na pesquisa, no ensino e na extensão. A proposta é desenvolvida a partir de uma perspectiva autonomista e libertária da Geografia, buscando contribuir para esse debate.

Palavras-chave: Água; Bacia Hidrográfica; Escala; Análise; Ação.

“Tiny micro-basin” as scale of analysis and action: Reflections based on political ecology and environmental geography

Abstract

Water is the main nature’s element that allows life. In geography, water is an abiotic element that allows the existence, maintenance and reproduction of biotic environment, including human species. Fresh water, especially fluvial and rainwater, circulates within watersheds, used as spatial analysis units. This paper discusses water and the watershed highlighting political ecology and environmental geography, to propose the use of “tiny micro-basin” (corresponding to a very small hydrographic basin) as analysis and action scale. The methodology is composed by bibliographic review of articles and documents publicised by institutions related to water, and by notes and suggestions from the author regarding ways to use the concept of “tiny micro-basin” in geographical research, teaching and extension. The proposal is developed from a geographic autonomist and libertarian perspective, seeking to contribute to this debate.

Keywords: Water; Basin; Scale of Analysis; Scale of Action.

“Dimicrocuenca” hidrográfica como escala de análisis y acción: Reflexiones basadas en la Ecología Política y la Geografía Ambiental

Resumen

El agua es el elemento principal de la naturaleza que permite la existencia de la vida. En Geografía, el agua es un elemento abiótico, que permite la existencia, el mantenimiento y la reproducción del medio biológico, incluida la especie humana. El agua dulce, especialmente los ríos y el agua de lluvia, circula dentro de las cuencas, utilizadas como unidades de análisis espacial. Este artículo tiene el objetivo de discutir el agua y la cuenca a la luz de la Ecología Política y la Geografía Ambiental, proponiendo el uso de la “dimicrocuenca” como escala de análisis y acción. La metodología utilizada está compuesta por revisión bibliográfica de artículos y documentos de instituciones relacionadas con el agua, y por notas y reflexiones del autor acerca de la utilización de “dimicrocuenca” en estudios geográficos en investigación, enseñanza y extensión. La propuesta se desarrolla desde una perspectiva autonomista y libertaria de la Geografía, buscando contribuir a este debate.

Palabras clave: Agua; Cuenca; Escala de Análisis; Escala de Acción.

Introdução

A água é alvo do interesse de diversas áreas do conhecimento, de forma direta ou indireta, haja vista sua importância para qualquer forma de vida. Na Geografia, trata-se de elemento abiótico, que, por sua vez, permite a existência, manutenção e reprodução do meio biótico, incluindo a própria espécie humana. Mas a água doce, principalmente fluvial e pluvial, circula por bacias hidrográficas, utilizadas como unidades de análise espacial. No entanto, há predomínio de estudos da denominada Geografia Física nesse recorte espacial, com amplo e relevante uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), de modo que os elementos abióticos, como relevo, declividade e, logicamente, a rede de drenagem têm tido destaque em estudos sobre bacias hidrográficas, enquanto, na Geografia Humana, a bacia hidrográfica raramente é utilizada como unidade de análise.

Não obstante, na busca por contribuir para o fortalecimento do enfoque da Geografia Ambiental, essas peculiaridades da Geografia Física ou da Geografia Humana são menos relevantes nesse contexto. O mais importante aqui é refletir sobre possíveis caminhos de construção desse enfoque, onde a junção de conhecimentos e metodologias de análise de áreas diversas da Geografia é possível e salutar, apesar da pertinência de se salientar que, partindo de princípios da Geografia Ambiental (SOUZA, 2019), as relações de poder e as lutas por justiça ambiental são consideradas preponderantes no processo de utilização de elementos da natureza, sobretudo recursos naturais, bem como na apropriação e transformação do espaço geográfico.

Este artigo apresenta breve discussão sobre a água e a bacia hidrográfica à luz da Ecologia Política e da Geografia Ambiental e propõe a utilização da “dimicrobacia” hidrográfica¹, ou seja, bacias hidrográficas com até 25 km² de área, geralmente drenadas por canais de segunda e terceira ordens, como unidade de análise e de ação. No tocante à análise, ela pode-se dar em temporalidades passadas e/ou presentes, sobretudo

¹ Os detalhes sobre o conceito de “dimicrobacia” hidrográfica estão expostos no item 4 desse artigo.

quando se quer entender a evolução do processo de ocupação humana e as formas de relação entre os homens/mulheres e, destes, com a natureza. Já a ação diz respeito ao tempo atual, mesmo que as ações também possam projetar eventos ou cenários futuros.

A metodologia utilizada é composta por revisão bibliográfica de artigos e documentos de instituições internacionais e nacionais ligadas à água, bem como por apontamentos e sugestões do autor em relação a formas de se utilizar a “dimicrobacia” em estudos geográficos na pesquisa, no ensino formal e em atividades de sensibilização ambiental; em atividades de extensão universitária; e em eventos de ativismo contra injustiças ambientais e por justiça ambiental.

1. A problemática da água

1.1. A importância da água

Não é novidade que a água é o principal elemento da natureza que permite a existência da vida. Essa associação entre água e vida é muito comum, de modo que qualquer possível presença de vida fora do Planeta Terra, como a concebemos, depende da existência passada ou presente de água.

A própria vida na Terra surgiu nos oceanos e todas as formas de vida necessitam de água para sua sobrevivência. Contudo, a água interage também de forma variada com os elementos abióticos, pois, a partir do ciclo hidrológico, atua em processos físicos e químicos, decisivos na formação de relevo, fragmentação de rochas e formação de solos, transporte e acumulação de sedimentos e recarga de aquíferos.

A água é uma substância que, na forma líquida, incorpora íons em sua estrutura. Os corpos hídricos (rios, lagoas e lençóis freáticos) absorvem e transportam essas substâncias, entre elas, oxigênio, gás carbônico, nitrogênio e sais minerais, bem como matéria orgânica, cuja origem são os compartimentos do ambiente com os quais a água

interage ao longo do seu percurso no ciclo hidrológico, ou seja, a atmosfera, a biosfera e o regolito. As reações com gases atmosféricos e outros compostos, provenientes de trocas químicas com rochas (litosfera), plantas e outros elementos vivos (biosfera e ecossistemas), tornam a água apta a sustentar a vida aquática. Segundo Branco (1993), água pura não existe na natureza. No entanto, a característica de agregação de outros elementos químicos confere à água importância biológica e ecológica incomparável.

Pode-se afirmar que todos os ecossistemas terrestres existem em função das estações das águas, estando a alimentação e a reprodução dos animais e vegetais estritamente relacionadas às épocas de chuvas e de seca, de modo que esse ciclo representa a razão principal da existência das fases de vida das diferentes espécies (BRANCO, 1993, p. 63).

Sempre haverá dependência dos seres vivos em relação à água, desde os que habitam ecossistemas aquáticos (água doce ou salgada), até as espécies adaptadas a áreas desérticas. Para Porto-Gonçalves (2006), a água é o fluxo da vida e qualquer ser vivo é, sobretudo, água.

Como a espécie humana constitui uma das formas de vida existentes na Terra, a água é fundamental também para ela, seja do ponto de vista de sua sobrevivência biológica, seja para a realização das mais diversas atividades sociais e econômicas. A água exerce influência na disponibilidade e na produção dos alimentos (também seres vivos) e das mercadorias (matérias-primas e processos de transformação industrial); nas condições de sobrevivência de aglomerações humanas (cidades, comunidades rurais, residências), através especialmente do acesso a água potável e da disposição de efluentes, sobretudo, esgoto; e no transporte de pessoas e mercadorias, quando ele ocorre por via aquática. Os múltiplos usos da água impõem sua adequada gestão para evitar ou minorar sua escassez (TUNDISI, 2009), tanto em termos qualitativos (falta de água com qualidade para consumo direto) quanto quantitativo (água para outras finalidades, como transporte, uso em processos produtivos etc.).

Em razão de sua relevância biológica, ecológica e social, o acesso de qualquer pessoa a água potável é direito humano básico. Desde 2010, a Assembleia Geral da

Organização das Nações Unidas (ONU), declarou que o acesso a água limpa e segura e a saneamento básico são direitos humanos fundamentais². Em 2015, ao estabelecer os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), a ONU inseriu o objetivo de “assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos” até o ano de 2030. Contudo, conforme alertam Swyngedouw (2019) e Documento da Rede WATERLAT-GOBACIT (2019), está-se ainda distante de cumprir esse objetivo. Ainda em 2015, a Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) publicou relatório denominado “Água para um mundo sustentável”, com panorama sobre a crise hídrica do Planeta e com metas para serem atingidas até 2050.

O direito a água potável não está devidamente garantido no Brasil, apesar de o país estar avançando legalmente nesse sentido. Em dezembro de 2017, a Procuradora-Geral da República, Raquel Dodge, afirmou que a legislação brasileira protege a propriedade e o controle da água, porém não garante o direito a água. Ela defendeu a inclusão do acesso a água no rol de direitos fundamentais previstos no ordenamento jurídico brasileiro, ao lado do direito à vida, à saúde e à livre expressão. Em maio de 2019, a Comissão de Constituição, Justiça e Cidadania (CCJ), do Senado Federal, aprovou a Proposta de Emenda Constitucional (PEC nº 04/2018) que insere, na Constituição Federal, o direito ao acesso a água potável entre os direitos e garantias fundamentais. Segundo o sítio do Senado Federal³ na internet, a matéria está pronta para deliberação no plenário desde maio de 2019.

1.2. Crise hídrica: Disponibilidade, acesso, uso e apropriação da água

Outro fato bastante conhecido diz respeito à ampla disponibilidade de água no planeta Terra, apesar de 97,5% dela ser salgada (HIRATA, 2007). No total, são 1.386

² Apesar da aprovação, 70 países (36% do total que compõe a Assembleia Geral da ONU), incluindo os mais poderosos e influentes, se abstiveram de votar ou se ausentaram da votação (WATERLAT-GOBACIT, 2018).

³ Ver <<https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/132208>>.

milhões de km³ de água, volume que tem permanecido praticamente constante durante os últimos 500 milhões de anos (REBOUÇAS; BRAGA; TUNDISI, 2006).

Dos 2,5% de água doce da Terra, 68,9% estão nas calotas polares (geleiras); 29,9% em aquíferos (água subterrânea); 0,3% em rios e lagos; e 0,9% em outros reservatórios. Os avanços tecnológicos na extração de águas subterrâneas têm levado à estimativa de que 20% dos aquíferos do mundo inteiro já estão sendo explorados acima de sua capacidade de recarga (UNESCO, 2015).

Além da quantidade de água doce disponível e de fácil extração ser limitada, as previsões da UNESCO (2015) indicam que a demanda por água deve aumentar nos próximos anos na agricultura, na pecuária, nas indústrias e nas cidades.

Como o ciclo da água é fechado, o problema não está, de fato, na falta de água (quantidade), mesmo se apenas a água doce for considerada, mas no comprometimento da qualidade dos mananciais de água doce e na escassez de água em alguns pontos da Terra, sobretudo nas regiões mais áridas. Como nas cidades, e mesmo em áreas rurais, a água é disponibilizada por meio de rede de abastecimento, ou seja, de estruturas hidráulicas que transportam a água para residências, indústrias e outros estabelecimentos, o acesso a água também está ligado à existência dessas estruturas, que, se inexistentes ou inadequadas, contribuem para dificultar o acesso a água potável e para gerar ou aumentar sua escassez.

A UNESCO tem alertado para a necessidade de se modificar a forma como a humanidade tem utilizado e gerenciado a água. No entanto, as principais causas do problema não têm sido evidenciadas por essa e por outras instituições, internacionais e nacionais. Geralmente, as consequências são destacadas, enquanto as causas costumam ser despolitizadas.

Em 2015, a UNESCO propôs que se busque equilíbrio entre o suprimento e a demanda da água, em contexto onde a demanda tende a aumentar 55% até 2050. Contudo, o que determina essa demanda? Quais são os setores que exercem maior pressão sobre o uso da água? Alguns aspectos são apontados no Relatório da UNESCO,

como a falta de acesso a fontes de água potável de qualidade por 748 milhões de pessoas; a falta de gerenciamento adequado da água; a irrigação intensa de plantações; a liberação descontrolada de pesticidas e produtos químicos em cursos d’água; a ausência de tratamento de esgoto; as águas subterrâneas contaminadas com água salgada (em áreas costeiras); as decisões concentradas em número limitado de atores (estatais, paraestatais e privados), que seguem lógica ditada por objetivos de curto prazo mais do que por preocupações ambientais. No entanto, o Relatório se limita a apresentar as seguintes sugestões: a) limitar o desenvolvimento de usinas de energia térmica, que atualmente produzem 80% da eletricidade e consomem grandes quantidades de água; b) garantir subsídios para energias renováveis, como a eólica e a solar, que ainda são relativamente caras; c) recompensar os agricultores que utilizarem métodos eficientes de irrigação e de uso das águas; d) aplicar modelos sustentáveis de produção; e) proteger áreas de captação; e f) reduzir o desperdício.

No Documento que define os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável até 2030, também de 2015, a ONU acaba propondo medidas mais amplas, apesar de não indicar como atingi-las. As metas definidas para até 2030 são:

- Alcançar o acesso universal e equitativo a água potável e ao saneamento para todos;
- Melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, a liberação de produtos químicos, materiais perigosos e águas residuais não tratadas;
- Aumentar a reciclagem e reutilização globalmente;
- Aumentar a eficiência do uso da água em todos os setores, assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água para o consumo humano;
- Implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis;
- Proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água (montanhas, florestas rios, aquíferos e lagos);

- Ampliar a cooperação internacional e ações relacionadas à água e saneamento (dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso);
- Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais para melhorar a gestão da água e do saneamento (ONU, 2015⁴).

Adotando posição bem mais crítica, o Documento intitulado “*Princípios éticos para uma mobilização mundial frente a Crise da Água*”⁵, escrito pela Comissão Ética da Água (2008), integrada por participantes do Fórum sobre Ética na Gestão de Águas e Ecossistemas Aquáticos, que ocorreu na Expo Internacional de 2008, toca nas causas do problema e propõe nova “*Cultura da Água*”, com base em princípios éticos direcionados à democratização da gestão da água no mundo, que, por sua vez, depende de mudança radical no modelo neoliberal de globalização em curso.

O Documento apresenta 12 propostas, cobrando, inclusive, posicionamento mais enfático de organismos internacionais, como a ONU. Inicialmente, caracteriza a crise hídrica, relacionando-a com a globalização e com a lógica mercantilista e o crescimento econômico desenfreado, que se tem fundamentado na ampla exploração de recursos naturais e na liberalização dos mercados, gerando, como consequência, várias formas de degradação ambiental e social. Vários fatores geradores de impactos são apontados, como a expansão da fronteira agropecuária, a extração mineral, a construção de barragens e a falta de disposição e tratamento adequado de esgoto e de resíduos sólidos.

Por outro lado, alerta que, apesar do desenvolvimento tecnológico na área da engenharia hidráulica, os corpos hídricos têm sido usados como lixeiras. Portanto, o cerne do problema está na falta de eficácia no uso da água e na irresponsabilidade dos gestores e dos próprios usuários, o que faz necessárias “profundas reformas democráticas que permitam desenvolver novos modos de *“gestão pública participativa*

⁴ Disponível em <<https://nacoesunidas.org/pos2015/ods6/>>.

⁵ Disponível em <<https://jornalgggn.com.br/sustentabilidade/forum-etico-da-agua-um-documento-inspirador-organizado-por-pedro-arrojo/>>.

sob controle social” (COMISSÃO ÉTICA DA ÁGUA, 2008, s/p.). A Comissão também aponta três ordens em termos de prioridade no acesso e uso da água, propondo inversão da atual prioridade, uso econômico-produtivo da água:

- 1) **Água-vida** - em funções básicas de sobrevivência, tanto dos seres humanos, como dos outros seres vivos na natureza, deve ser considerada prioritária. Inclui o direito a água para a produção de alimentos para a sobrevivência de comunidades.
- 2) **Água-cidadania** - funções de saúde e coesão social oferecidas pelos serviços domiciliares de água e saneamento, bem como, nas atividades de *interesse geral*.
- 3) **Água-crescimento econômico** - em funções produtivas que geram benefícios econômicos. “Esta é, na realidade, a função para a qual se usa a maior parte da água extraída de rios e aquíferos, e aquela que causa os problemas mais relevantes de escassez e poluição” (COMISSÃO ÉTICA DA ÁGUA, 2008).

2. Conflitos de escassez e apropriação privada da água: Ciclo hidrossocial como conceito de análise na Ecologia Política

Além da intensificação da escassez de água em determinadas localidades, seja pela ausência de chuvas regulares e de corpos hídricos para abastecer grupos de pessoas e suas atividades, seja pela falta de estruturas hidráulicas que levem água para comunidades mais carentes, a apropriação privada da água se apresenta como fenômeno crescente, agravando problemas e gerando injustiças ambientais e conflitos por acesso.

Por ser a água importante vetor de transmissão de doenças, as consequências nefastas do consumo de águas contaminadas por pessoas e animais têm-se intensificado. Existem diversas formas de contaminação química e biológica da água, com destaque

para as atividades agrícolas, pecuárias, industriais e de mineração e o lançamento inadequado de esgoto humano. Assim, há íntima relação entre a disposição e o tratamento de efluentes (domésticos, agropecuários, industriais etc.) e a contaminação das águas.

As causas e as consequências da escassez de águas em termos quantitativos e/ou qualitativos têm sido abordadas por pesquisadores ligados a Ecologia Política⁶ e se apresentam como campo de pesquisa de grande relevância social e ambiental. Da mesma forma, as abordagens sobre temas relacionados às águas por meio do enfoque da Geografia Ambiental (SOUZA, 2019) possuem potencial para o desenvolvimento de pesquisas, ações de extensão e de sensibilização ambiental.

Existem várias instituições e pessoas que se têm dedicado a temas pertinentes à água, nos âmbitos da pesquisa, do ensino e do ativismo, entre elas, a Rede de Pesquisa WATERLAT-GOBACIT, que têm lutado pela democratização da política da água. Em 22 de março de 2019, Dia Mundial da Água, essa Rede publicou Declaração, denunciando a ampliação das condições de vulnerabilidade de grande parte da população humana e clamando por urgência de ações centradas nas causas dos problemas hídricos.

A Declaração (WATERLAT-GOBACIT, 2019, p. 1) destaca o “[...] grave avanço das situações de desigualdade e a injustiça no controle, governo e distribuição da água e dos benefícios, riscos e ameaças conectados com a água em nível planetário” e denuncia: 1) “a sistemática violação dos direitos fundamentais das pessoas, incluindo o Direito Humano a Água, por governos e empresas privadas”; 2) A perspectiva de que o Objetivo do Desenvolvimento Sustentável de “assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos” não se cumpra (p. 2). No documento, as seguintes formas de violação são destacadas:

- apropriação das fontes de água (inclusive violentas);
- mercantilização e privatização da água e dos serviços baseados na água;

⁶ Ver capítulos dos livros organizados por Castro et al. (2017) e Castro et al. (2019).

- contaminação da água por atividades com pouca regulação, sem regulação ou ilegais, ligadas ao agronegócio, a mineração, ao *fracking* e a outras atividades extrativas;
- falta de prevenção, proteção e atenção aos afetados por desastres conectados com a água, secas, inundações e outros fenômenos, incluindo as enfermidades;
- fracasso no cumprimento das metas internacionais para estender o acesso aos serviços essenciais de água, saneamento e higiene.

Por fim, a Declaração exige que governos e instituições internacionais, como a ONU,

[...] assumam suas responsabilidades e compromissos com seriedade, tomando posições claras, sem ambiguidades. [...] Que abandonem as fracassadas políticas de mercantilização e privatização e [...] que assumam a defesa das formas de propriedade e gestão pública e comum da água e dos serviços, em suas diferentes formas. [...] os governos e as instituições internacionais deveriam promover e apoiar as formas de associação e cooperação público-públicas, público-comunitárias, comunitário-comunitárias, entre outras, sujeitas ao controle democrático efetivo por parte das populações (WATERLAT-GOBACIT, 2019, p. 3).

Há, de forma evidente, conflito entre a posição adotada por governos nacionais, empresas e instituições internacionais, de aceitar e referendar o processo de privatização e mercantilização da água, por um lado, e a posição da Rede WATERLAT-GOBACIT e de outros defensores do processo de democratização política da água, que envolve seu acesso e utilização por todos os seres humanos do Planeta, por meio de outras formas de gestão, por outro.

Além da perspectiva de denúncia e de mobilização social em defesa dos direitos relacionados à democratização da água, no plano da análise científica pautada na Ecologia Política, a proposta de *ecologias políticas da água* e o conceito de *ciclo hidrossocial* têm ganhado fôlego e reconhecimento. Além das obras de Swyngedouw (2006, 2007, 2009, 2019), a revista *Geoforum* publicou, em 2014, número especial a respeito do *ciclo hidrossocial*. No editorial desse número, Budds, Linton e McDonnell (2014) destacam crescente atenção, sobretudo de pesquisadores ligados à Ecologia

Política, às causas e às consequências das políticas da água; aos papéis de diferentes usuários nos processos de decisão e à emergência de conflitos e de cooperações relacionados à água em diferentes escalas geográficas.

A noção de ciclo hidrossocial surge como oposição à noção de *ciclo hidrológico* (limitado aos processos biofísicos), no sentido de “abarcar e integrar processos sociopolíticos e biofísicos que constituem a água, bem como de evidenciar as limitações científicas e práticas tradicionais⁷”. O uso desse conceito visa apreender os efeitos das relações de poder na gestão da água e suas implicações sociais e ecológicas, sobretudo em relação ao acesso a água. Os autores entendem que há intrínseca relação entre os fluxos de água (questão hidrológica) e as relações de poder (questão política), argumentando que a ideia de número especial sobre o ciclo hidrossocial nasceu da perspectiva de integrar o debate sobre políticas hidrológicas e a(s) ecologia(s) política(s) da água⁸. Portanto, o objetivo do número especial é “apoiar e promover ecologias políticas críticas da água dentro de estudos acadêmicos, que, por sua vez, devem influenciar a política e a prática da gestão da água, bem como alimentar novas perspectivas de educação interdisciplinar sobre a água⁹” (BUDDS, LINTON; MCDONNELL, 2014).

Do ponto de vista analítico, o ciclo hidrossocial “tem o potencial de constituir uma estrutura teórica para as ecologias políticas da água” (BUDDS, LINTON; MCDONNELL, 2014, p. 2) e permite apreender

[...] como as relações sociais e de poder – conectadas especialmente como o poder e o capital – moldam a natureza e a dinâmica da água e de sua circulação, e como a água é influenciada por processos sociais que

⁷ “[...] capturing and integrating the socio-political and biophysical processes that constitute water, as well as highlighting the limitations of traditional science and practice” (BUDDS; LINTON; MCDONNELL, 2014, p. 1).

⁸ Nesse sentido, Budds, Linton e McDonnell (2014) se fundamentam em Bakker (2003a e 2003b) e Swyngedouw (2006 e 2009).

⁹ “[...] support and advance critical political ecologies of water within academic scholarship, that may in turn inform water policy and practice, as well as feed new perspectives into interdisciplinary water education” (p. 2).

ocorrem numa ampla variedade de escalas espaciais e temporais, através da bacia hidrográfica enquanto unidade de análise¹⁰ (p. 2).

Partindo do pressuposto de que há “uma produção material e discursiva sobre a água ou o que é a água, que varia entorno de momentos, contextos e relações específicas”, que por sua vez, “moldam estruturas, relações e identidades sociais”, Budds, Linton e McDonnell (2014, p. 2) alertam para a pertinência de se “refletir sobre o que é a água, como a água é conhecida, a co-constituição da água e da política, e a necessidade de olhar para além da própria água nas relações hidrossociais” (p. 3).

A contribuição de Swyngedouw para o debate da água a partir da perspectiva da Ecologia Política, assim como para o conceito de ciclo hidrossocial também merece atenção. Em Swyngedouw (2019), são destacadas as relações entre o ciclo hidrológico e o poder, sob enfoque de hibridismo entre a dimensão física (natural) e social no processo de circulação da água:

As perspectivas político-ecológicas sobre a água apontam para uma estreita relação entre as transformações do –e dentro do– ciclo hidrológico em nível local, regional e global, por um lado, e as relações de poder social, político, econômico e cultural, por outro. [...] Na busca por transcender a oposição modernista natureza-sociedade, a investigação hidrossocial considera a circulação da água como um processo físico e social, como um fluxo sionatural híbrido que funde de maneira inseparável a natureza e a sociedade (SWYNGEDOUW, 2006 apud SWYNGEDOUW, 2019, p. 48).

124

Argumentação interessante do pensamento de Swyngedouw (2019, p. 49) se encontra na ideia de que os ambientes produzidos são resultantes de processos sociais e biofísicos, que, por sua vez, são influenciados por história específica. Nesse sentido, “os processos de transformação socioambiental nunca são, social ou ecologicamente neutros”, de modo que “os ambientes hidráulicos são construções sócio-físicas produzidas ativa e historicamente em função tanto do conteúdo social quanto das

¹⁰ “[...] how social and power relations – especially connected with power and capital - shape the nature and dynamics of water and its circulation, and how water is influenced by social processes occurring at a wide variety of spatial and temporal scales beyond the basin unit” (p. 2).

qualidades físico-ambientais”. Essa forma de olhar para a água como híbrido entre o natural e o social (incluindo aí a dimensão técnica) reforça a concepção metabólica entre sociedade e natureza expressa na abordagem do autor (através do termo metabolismo hidrossocial¹¹), conforme pode ser observado em citação de 1999.

A mobilização de recursos hídricos para usos distintos em lugares distintos é um processo [...] de conflitos e cada sistema técnico-social que organiza o fluxo e a transformação da água (através de diques, canais, tubulações, etc.) mostra como está distribuído o poder social em uma determinada sociedade (SWYNGEDOUW, 1999 apud SWYNGEDOUW, 2019, p. 50).

Ao discutir as desigualdades no acesso, no controle e na distribuição da água, Swyngedouw (2019) também reafirma a relevância da Ecologia Política, salientando que, como o ciclo hidrossocial é resultante de organização política e institucional, produzida socialmente, é importante identificar e esclarecer essas configurações sócio-hidrológicas. Dessa forma, faz-se necessário conhecer quem tem direito à água em termos de qualidade e quantidade e quem deveria controlar, gerir e decidir a forma de organizar o ciclo hidrossocial, haja vista que “o acesso desigual e o controle da água são invariavelmente resultado das condições geográficas, das decisões técnicas e das disposições político-legais” (p. 51).

125

Tais desigualdades estão vinculadas a processos de privatização e mercantilização da água, conforme alerta da Rede WATERLAT-GOBACIT. Swyngedouw (2019, p. 52) provoca os pesquisadores interessados na Ecologia Política da água e no conceito de ciclo hidrossocial a “analisar como os direitos públicos à água se transformam social, política e economicamente em direitos privados, cujo acesso é controlado através de mecanismos de mercado”. Portanto, geralmente, “a verdadeira escassez não consiste na ausência física da água, mas na falta de recursos monetários e de vontade política e econômica”.

¹¹ p. 54

Os apontamentos teóricos apresentados acima indicam que há vasto campo para pesquisas, bem como para ações de sensibilização, mobilização e ativismo social acerca da água e de sua complexidade natural e social. Apesar das diversas possibilidades de abordagem sobre o tema *água*, a sequência do artigo buscará evidenciar a bacia hidrográfica como unidade de análise (e de ação).

3. Bacia hidrográfica e Geografia Ambiental

Como a água doce circula de áreas mais altas (cabeceiras de drenagem) até a foz dos rios, a bacia hidrográfica constitui unidade espacial formada e caracterizada pela rede de drenagem e, conseqüentemente, pela água. Dessa forma, a bacia hidrográfica é unidade de análise geográfica, que possui diversas dimensões espaciais, dependendo da extensão e abrangência da área sob influência de determinado curso d'água. Uma bacia hidrográfica pode ter grandes dimensões, como a dos rios Amazonas e Nilo, bem como ser constituída por áreas pequenas, quando drenadas por riacho ou córrego.

Além dos processos hidrológicos e geomorfológicos, na bacia hidrográfica há interação entre outros fatores abióticos, como solos e declividade, e fatores bióticos que configuram determinado ecossistema, como a vegetação e a fauna. Assim, a bacia hidrográfica tem sido comumente utilizada em estudos geográficos, sobretudo da Geografia Física. Todavia, a bacia hidrográfica pode ser extremamente útil para se apreender dinâmicas espaciais diversas, que envolvem a relação entre natureza e sociedade. Além de unidade de análise, a bacia hidrográfica é também unidade de planejamento e gestão ambiental e territorial. No Brasil, a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), instituída pela Lei nº 9.433, de 1997, delimitou a bacia hidrográfica como a principal unidade territorial para o gerenciamento dos recursos hídricos, ou seja, para a atuação e aplicação da PNRH (BRASIL, 2013; FERRÃO; POZZER, 2018; TEODORO et al., 2007).

Uma bacia hidrográfica corresponde a uma área e seus cursos d'água (BRASIL, 2013). É uma “região compreendida entre divisores de água, na qual toda a água aí precipitada escoar por um único exutório” (IBGE, 2004, p. 41). A bacia hidrográfica,

É definida como uma unidade porque toda a água da chuva que cair em sua área e não evaporar irá escoar para um ponto comum de saída.

Necessariamente a bacia é contornada por um divisor de águas que são os pontos de máxima cota entre bacias. É o divisor de águas que separa as precipitações que caem em bacias vizinhas. 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 através 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 através da evapotranspiração da vegetação e outra é armazenada no subsolo compondo os aquíferos subterrâneos.

A adoção da bacia hidrográfica como unidade territorial para a gestão dos recursos hídricos permite o planejamento do uso das águas e favorece a integração das questões ambientais com a gestão das águas (BRASIL, 2013, p. 20).

127

Denominada também como *bacia de drenagem*, a bacia hidrográfica não transporta somente a água, mas também sedimentos e outras substâncias (orgânicas e inorgânicas).

A bacia de drenagem é uma área da superfície terrestre que drena água, sedimentos e materiais dissolvidos para uma saída comum, num determinado ponto de um canal fluvial. O limite de uma bacia de drenagem é conhecido como divisor de drenagem ou divisor de águas. [...] Bacias de diferentes tamanhos articulam-se a partir dos divisores de drenagem principais e drenam em direção a um canal, tronco ou coletor principal, constituindo um sistema de drenagem hierarquicamente organizado. (COELHO NETTO, 1995, p. 97-98).

Sem dúvida alguma, a bacia de drenagem revela-se como uma unidade conveniente ao entendimento da ação dos processos hidrológicos e geomorfológicos e das ligações espaciais entre áreas distintas que podem afetar tanto o planejamento local como o planejamento regional. (p. 100).

De modo geral, as definições de bacia prestigiam os seus aspectos topográficos. Isso é importante, mas cabe ressaltar que a topografia tanto influencia as rotas dos fluxos

d'água quanto é influenciada pelo trabalho erosivo da água, na medida em que este promove o rebaixamento das superfícies e produz, conseqüentemente, os sedimentos e as substâncias dissolvidas. Essas relações hidrogeomorfológicas são fundamentais.

Os Estados da federação também acabaram adotando a bacia hidrográfica como unidade espacial de planejamento e gestão. No entanto, após mais de 20 anos de institucionalização da PNRH, o planejamento e a gestão por bacias hidrográficas ainda não foram efetivamente aplicados nos âmbitos federal, estadual e municipal. Como a bacia hidrográfica é delimitada por atributos naturais, geralmente ela não coincide com os recortes político-administrativos, de modo que a gestão por bacias demanda diálogo e consenso entre gestores municipais e estaduais, dependendo da abrangência da bacia.

Ao conceituar a bacia hidrográfica, documento do Estado do Paraná evidencia aspectos de sua caracterização, bem como as conseqüências oriundas da ocupação humana nas águas e em outros recursos naturais.

A bacia hidrográfica é uma região geográfica limitada por um divisor de águas (terreno mais elevado), que direciona as águas da chuva (precipitação) de uma área mais alta para uma mais baixa, formando, a partir de vários afluentes, um curso de água principal. A qualidade e a quantidade das águas são reflexos das atividades humanas existentes na bacia. A forma de uso, tipos de solo e relevo, a vegetação local existente, o desmatamento e a presença de cidades exercem grande pressão sobre os recursos naturais que compõem uma bacia hidrográfica. Todas as atividades realizadas na bacia desenvolvida por indústrias, propriedades rurais e cidades refletem na qualidade da água do rio, desde suas nascentes até a sua foz. É uma relação de causa-efeito. Este é um dos motivos que justificam adotar a bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento para atuação do poder público, da sociedade civil e de seus usuários (PEREIRA; SCOCCARO, 2010, p. 7).

É essa característica de comportar a interação entre elementos naturais e sociais que chama a atenção, para defender a ideia de que a bacia hidrográfica, sobretudo as microbacias¹² e “dimicrobacias” hidrográficas, permite uma análise geográfica

¹² Não há consenso sobre o conceito de microbacia, assim como sobre o conceito de sub-bacia. Teodoro et al. (2007, p. 140-142) apresentam alguns conceitos sobre bacias, sub-bacias e microbacias hidrográficas. Entre eles, Faustino

abrangente e integradora sobre um espaço considerado fisicamente pequeno, que coincide com o local do cotidiano das pessoas. Em outras escalas geográficas, natureza e sociedade interagem de forma contínua e dialética. Na escala da microbacia, sobretudo da “dimicrobacia”, há, no entanto, evidente proximidade entre espaço e sociedade.

A microbacia é a unidade básica de planejamento para compatibilização da preservação dos recursos naturais e da produção agropecuária. As microbacias hidrográficas possuem características ecológicas, geomorfológicas e sociais integradoras, o que possibilita a abordagem holística e participativa, envolvendo estudos interdisciplinares [...] (ATTANASIO, 2004 apud. TEODORO et al., 2007, p. 142).

A partir da escala de microbacia ou de “dimicrobacia”, é possível apreender o ciclo hidrossocial, que envolve a disponibilidade, a utilização, a apropriação e os conflitos relacionados a água e a outros elementos da natureza e recursos naturais, como terra, florestas, rochas etc. Há, assim, ligação entre a Ecologia Política, o conceito de ciclo hidrossocial e a bacia hidrográfica em suas várias dimensões. Por outro lado, como o enfoque da Geografia Ambiental tem relações com a Ecologia Política (SOUZA, 2018), a bacia hidrográfica é, também, unidade de análise geográfica, haja vista que, como a Geografia Ambiental se tem pautado em perspectiva integradora e híbrida entre conhecimentos sobre a natureza e conhecimentos sobre a sociedade, a microbacia e a “dimicrobacia” hidrográfica agregam a dimensão naturogênica e a dimensão social da disponibilidade e do uso da água e da ocupação do espaço, permitindo estabelecer relações entre os aspectos geobiofísicos e as transformações espaciais decorrentes das ações da sociedade.

Uma das bases da Geografia Ambiental consiste na reflexão acadêmico-científica da Geografia como ciência debruçada sobre a relação sociedade-natureza numa perspectiva dialética.

(1996) entende que uma sub-bacia hidrográfica tem entre 100 e 700 km², enquanto uma microbacia tem menos que 100 km².

A Geografia Ambiental não é um ramo da Geografia. [...] Ela é, antes, um enfoque: uma maneira de olhar o mundo e a atividade profissional ou, mais especificamente, uma maneira de construir os objetos de conhecimento e formular os problemas científicos, tendo como pano de fundo determinados valores éticos e convicções político-filosóficas (SOUZA, 2019, p. 19-20).

Com base em uma compreensão ampla e não mutilada do conceito de ambiente e convocando igualmente outros tantos conceitos do arsenal geográfico (como território e lugar), a Geografia Ambiental almeja ser a chave-mestra com que os geógrafos podem ter acesso aos e contribuir com os debates que cercam atualmente a Terra como morada humana (SOUZA, 2018, p. 295).

Entre os valores éticos e as concepções político-filosóficas adotados no contexto da Geografia Ambiental, destacam-se as possíveis aproximações entre geógrafos de especialidades diferentes; o diálogo de saberes com outras áreas do conhecimento, científico e popular; e, principalmente, a busca por “disseminar conhecimentos comprometidos com a edificação de um mundo melhor e mais justo”, onde “a mudança radical do saber e a mudança radical do poder são indissociáveis” (SOUZA, 2018, p. 290).

Da degradação ambiental aos conflitos ambientais e à injustiça ambiental, a agenda político-ecológica, uma vez assumida sem hesitação e enriquecida substancialmente pelos geógrafos, pode ser a principal força de expressão e reconhecimento público da Geografia Ambiental (SOUZA, 2018, p. 301).

Apesar de valorizar métodos e conhecimentos das chamadas Geografia Física e Geografia Humana, Souza (2018) propõe que as interlocuções sejam valorizadas e buscadas, e vê, através do enfoque da Geografia Ambiental, interessante laboratório.

[...] a “natureza” que interessa ao geógrafo é sempre hominizada. Isso pode ser um avanço ou uma simples questão de bom senso, desde que não percamos de vista o seguinte: 1) “historicizar” a nossa percepção da natureza não deveria equivaler a negar a possibilidade de existência de um domínio epistemológico, teórico e metodológico no qual é válido e necessário recorrer a formulações e se servir de procedimentos à maneira das ciências naturais; 2) os estudiosos da produção social do espaço e das práticas espaciais precisam, em contrapartida à “historicização” do saber sobre a natureza, reconhecer que não devem ignorar os processos e dinâmicas geoecológicos (SOUZA, 2018, p. 297).

Portanto, com vista a contribuir para a própria Geografia, a Geografia Ambiental deve ser crítica e autocrítica, bebendo do melhor da tradição geográfica e lançando mão de “instrumentos intelectuais como conceitos, teorias e métodos pluriescalares, multidimensionais e sensíveis ao diálogo de saberes” (SOUZA, 2019, p. 35). Essa aceitação e valorização do diálogo de saberes, entre disciplinas científicas, mas também entre o conhecimento científico e saberes populares, é aspecto marcante na Ecologia Política, que exerce influência sobre a Geografia Ambiental, da mesma forma que a Geografia tem contribuído intensamente para a Ecologia Política, levando ao reconhecimento de processo de interação dialética entre Ecologia Política e Geografia Ambiental.

4. “Dimicrobacia” hidrográfica como unidade espacial de análise e de ação

4.1. “Dimicrobacia”: Características

Apesar da ênfase na bacia hidrográfica, especificamente na microbacia, cabe ressaltar que, por meio do tema *água*, é possível discutir diversos elementos naturogênicos, sociais e resultantes da interação entre sociedade e natureza. Mesmo em recortes espaciais como bairro ou comunidade rural, se o tema da água for central, é preciso entender onde e como a água circula. Onde estão a nascente e a foz do rio? (rede de drenagem). Qual a área drenada pelo rio principal e seus afluentes? (bacia hidrográfica).

O trabalho com corpos hídricos, como rios, nascentes, aquíferos e lagos também pode ser extremamente profícuo para se abordar a importância da água e toda a problemática envolta nas causas e consequências de sua utilização. Dependendo da escala de abordagem, é possível utilizar esses recortes, inclusive grandes bacias hidrográficas.

Ao acolher a “dimicrobacia” hidrográfica como unidade de análise, é preciso apresentar o conceito de “dimicrobacia” e apontar algumas possíveis agendas de pesquisa e de ensino a partir desse recorte. Ao adotá-la como unidade de ação, destacam-se possíveis atividades de extensão e ativismo, tendo como referência esse recorte espacial.

Como Faustino (1996) propõe que uma microbacia seja caracterizada por área menor que 100 km² e como a proposta aqui apresentada atribui relevância a microbacias com até 25 km² e a canais de segunda e terceira ordens no âmbito da hierarquia fluvial, é plausível falar em “dimicrobacias” hidrográficas. A própria observação *in loco* de uma “dimicrobacia” é possível a partir de seus divisores ou mesmo de seu rio principal, o que facilita o processo de aprendizagem sobre o que é bacia hidrográfica, valorizando também os trabalhos de campo, tão profícuos e característicos da Geografia.

A ideia de se trabalhar na escala da “dimicrobacia” é inspirada no debate de Souza (2013 e 2017) sobre a *construção social da escala*, haja vista que “cada prática espacial comporta (engendra) sua(s) escala(s) – escalas de ação, alcances espaciais, áreas de influência etc. – captáveis e reconstruíveis pelo sujeito cognoscente [...]” (SOUZA, 2017, p. 51). Souza (2013 e 2017) faz referência a nanoespaços e nanoterritórios,¹³ que se pautam por relações de proximidade cotidiana de um indivíduo ou pequeno grupo social com determinado recorte espacial imediato, como o prédio onde reside ou a rua onde vive; no entanto, essas reflexões de Souza ajudaram a inspirar a presente ideia de ver uma bacia hidrográfica muito pequena, com dimensão de até 25 km², como uma “dimicrobacia”, ou seja, uma microbacia diminuta, muito pequena.

Considerando que a microbacia, usualmente, tem dimensão de até 100 km², segundo proposta de Faustino (1996), e entendendo que entre 1 e 100 km² há grande diferença em termos de área, percebeu-se a pertinência de se criar termo designativo de extensão menor que microbacia, para enfatizar bacias com até 25 km², ou seja, com ¼ da

¹³[...] “é especialmente interessante considerar o indivíduo (ou corpo) em sua relação visceral com a escala “nanoespacial” (a escala dos “nanoterritórios” ou, mais amplamente, dos “nanoespaços geográficos” [...]). (SOUZA, 2017, p. 52).

área máxima de uma microbacia. O termo “dimicrobacia” foi inicialmente empregado, em um contexto de exposição oral (aula) e sem explorar as possibilidades do conceito, por Marcelo Lopes de Souza, sendo visto pelo autor do presente artigo como uma sugestão válida.

Seguindo a proposta de tipologia escalar elaborada por Souza (2013), a “dimicrobacia” se enquadraria na escala local, que iria de uma rua a uma cidade, um município. Mais especificamente, ela estaria dentro da escala microlocal¹⁴, referente “a espaços passíveis de serem experienciados intensa e diretamente no cotidiano” (p. 203).

Uma “dimicrobacia” pode ter menos de 5 ou 10 km², pois o mais importante é que sua dimensão contribua para criar e intensificar *sentidos de lugar* no âmbito das bacias onde as pessoas vivem e desenvolvem suas atividades cotidianas. Cabe ressaltar, todavia, que os sentidos de lugar também podem ocorrer em bacias maiores, em “dimicrobacia”, em microbacia ou em bacia com mais de 100 km², haja vista que são a percepção individual e as representações sociais coletivas que determinam os sentidos de lugar.

Como residências, vizinhos, escolas, estabelecimentos comerciais e outros objetos técnicos e pessoas mais próximas do cotidiano geralmente se localizam na mesma “dimicrobacia”, apreender e caracterizar uma “dimicrobacia” (sua história de ocupação, como ela se está configurada atualmente em termos de atributos naturais e objetos técnicos) pode ser útil para que diversas ações ligadas ao planejamento e à gestão do território – incluindo aí, de um ponto de vista não estadocêntrico, também processos de autogestão, ativismos e lutas por justiça ambiental e autonomia - possam ter como base essa escala de análise e de ação.

À luz disso, a sequência do artigo discute a possibilidade de se abordar a “dimicrobacia” hidrográfica como uma unidade de *análise* (pesquisa); de *sensibilização ambiental* (educação formal e não formal); e de *ação*, através de atividades de extensão

¹⁴ Souza (2013) diferencia três subescalas dentro da escala local: microlocal, mesolocal e macrolocal.

universitária e de mobilização social. Todavia, cabe ressaltar que, no plano da pesquisa, a “dimicrobacia” pode ser, somente, um objeto de análise, enquanto nos planos da sensibilização ambiental e da ação, ela pode dar margem à criação de *sentidos de lugar* em relação a esse recorte físico-espacial, fortalecendo assim a dimensão topofílica de indivíduos e grupos sociais com determinada “dimicrobacia”. Que fique claro, no entanto, que não se imagina e muito menos propõe, aqui, que identidades sócio-espaciais, sentidos e imagens de lugar e topofilias devam ser gerados de cima para baixo, como resultado de algum tipo de “reengenharia sócio-espacial” tecnocrática. As identidades e as topofilias, com referência a lugares que possam porventura coincidir, por razões históricas, mais ou menos com uma “dimicrobacia”, existem ou não; em existindo, pesquisadores devem considerá-la como uma escala de análise relevante e, para efeitos de sensibilização e mobilização, também como uma escala de ação importante. É dentro desse espírito que se pode falar em “lugarizar” uma “dimicrobacia”: reconhecer a existência de um lugar que com ela, em maior ou menor grau, coincida e que possa ser levado em conta para efeito de estudos e também de ações transformadoras.

4.2. “Dimicrobacia” como unidade de análise: Propostas de pesquisa

No âmbito da temática do planejamento ambiental e/ou territorial, o recorte da “dimicrobacia” permite produzir dados primários, por meio de coleta de materiais, como solos e águas e realização de mapeamentos, entrevistas, observações, experimentos etc. Considerando as dificuldades em se produzirem dados primários e os problemas em se adaptarem dados secundários de escalas maiores para escalas menores, recortes espaciais pequenos podem contribuir para a tarefa de obter dados mais precisos e confiáveis.

Caso o objetivo da pesquisa seja análise de como se tem dado o processo de gestão de bacias hidrográficas, seja por meio de comitê de bacias já constituído, seja por outra iniciativa de gestão que tenha esse recorte espacial, a escala da “dimicrobacia” permitirá conhecer os sujeitos envolvidos na gestão, e se ela tem sido realmente participativa e democrática.

Em termos de conflitos ambientais, tema de interesse da Ecologia Política (ALIMONDA, 2015; ALIMONDA; PERES; MARTÍN, 2017a; 2017b; CASTRO et al., 2017; 2019), bem como da Geografia Ambiental (SOUZA 2018; 2019), os conflitos locais relacionados ao acesso a água (disponibilidade) e a qualidade das águas (contaminação) também podem ser objeto de pesquisa de suma importância, para revelar processos de mercantilização e privatização das águas nas “dimicrobacias” e, conseqüentemente, ocorrência de injustiças ambientais e lutas por justiça ambiental (ACSELRAD, 2010; SWYNGEDOUW, 2017).

Por outro lado, os usos alternativos e conservacionistas da água podem ser trabalhados no recorte espacial das “dimicrobacias”. A análise de alternativas de captação, uso e reúso da água aplicadas em âmbito local são agendas para pesquisa, assim como a análise de aspectos atinentes ao *projeto de autonomia* (SOUZA, 2006 e 2017), como as práticas agroecológicas e agroflorestais. Mesmo que essas experiências não tenham utilizado o recorte de “dimicrobacia”, elas podem contribuir para refletir sobre formas de utilização das terras, das águas e de outros elementos de determinada “dimicrobacia”.

Os conhecimentos acerca da qualidade das águas consumidas por pessoas e a análise qualitativa de corpos hídricos de uma “dimicrobacia” são fundamentais para o debate sobre qualidade de vida. Nesse contexto, as análises laboratoriais, microbiológicas (coliformes e bactérias) e físico-químicas ou de identificação de resíduos de outros produtos (agrotóxicos, metais pesados etc.) e a comparação dos resultados com parâmetros legais permitem esse tipo de avaliação da qualidade ambiental. Em Candiotto, Souza e Casaril (2015), são apresentados resultados de diagnóstico da

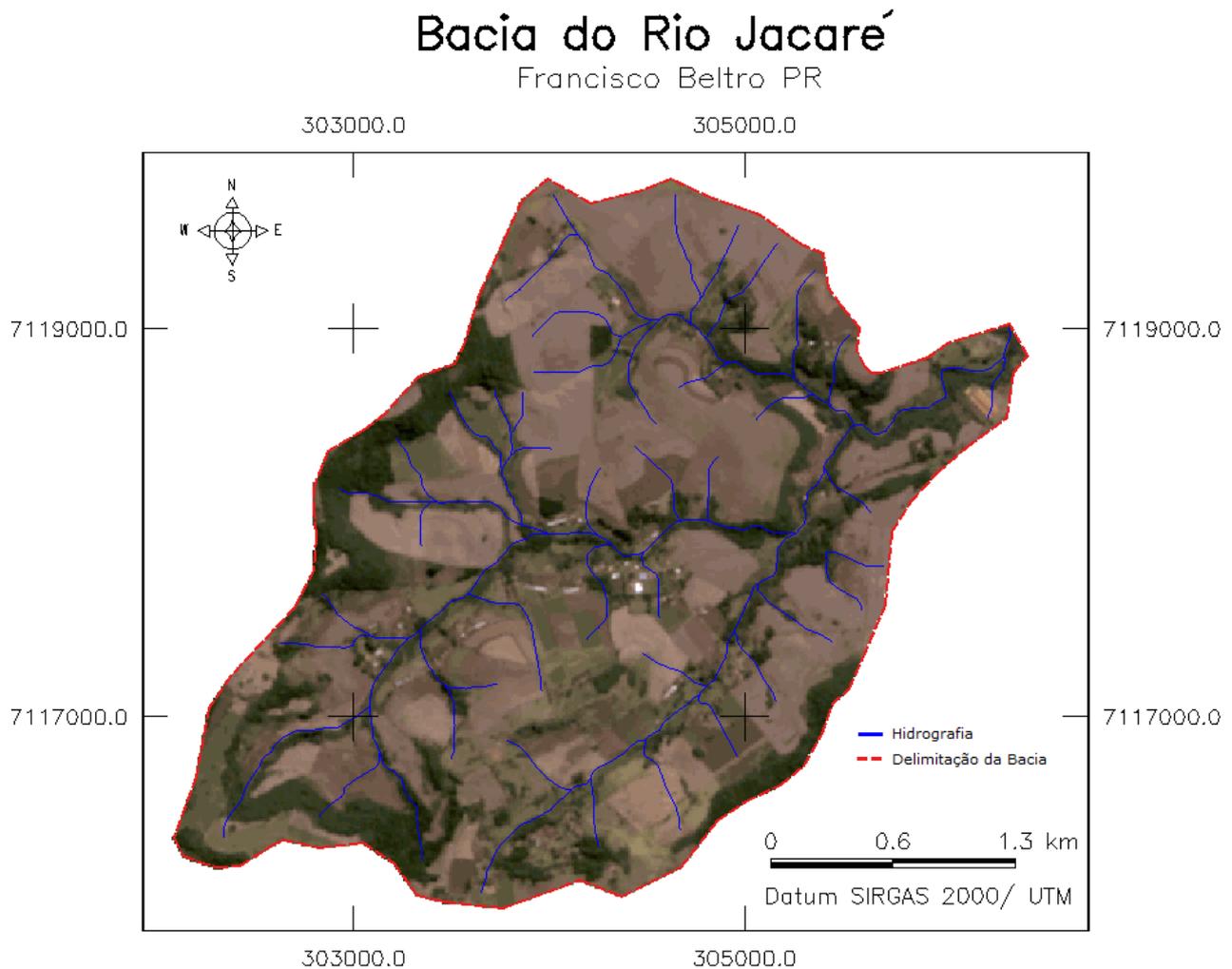
qualidade das águas feito a partir de análises microbiológicas de águas consumidas por famílias rurais.

A relação entre água contaminada, atividades e consequências ambientais, como doenças em humanos e animais, alterações ecológicas e biológicas, também são elementos para análise em pesquisa, bem como para a sensibilização de estudantes e dos sujeitos que vivem no local.

Outro tipo de trabalho muito comum, e relevante, na Geografia consiste no levantamento e na análise da evolução do uso do solo, através de mapas, dados quantitativos, matrizes e outras metodologias. Conhecer essa evolução em “dimicrobacia” permite identificar e espacializar o processo histórico de ocupação, bem como definir áreas prioritárias para preservação, conservação e recuperação florestal. Os erros do passado podem ser muito úteis para se lutar por ações menos degradadoras no presente e no futuro.

Em pesquisa de doutorado em Geografia, sob orientação do autor, que tem analisado a evolução do uso do solo em três “dimicrobacias” hidrográficas, sendo duas com cerca de 17 km² e outra com cerca de 9 km² (**Figura 1**), estão sendo levantadas informações espaciais sobre alterações nas principais classes de uso, bem como dados históricos sobre a ocupação dessas “dimicrobacias”. Além de elementos do passado, a pesquisa irá delimitar os estabelecimentos rurais e discutir a situação das Áreas de Preservação Permanentes, sobretudo nascentes e matas ciliares, considerando remanescentes florestais e áreas ocupadas de forma irregular.

Figura 1 – Imagem de satélite com a delimitação da bacia do Rio Jacaré, Francisco Beltrão/PR (9,4 km²)



Elaborado por Tayoná C. Gomes, 2018.

O monitoramento de atributos ambientais, como águas, solos, áreas preservadas e áreas degradadas, também são atividades de pesquisa aplicada com ampla contribuição no processo de planejamento e gestão de “dimicrobacias”. As próprias metodologias e técnicas de monitoramento podem ser testadas e aperfeiçoadas.

Por fim, as avaliações de ações realizadas em outros projetos e iniciativas - tecnologias sociais, como proteção de fontes, sistemas de disposição de esgoto humano e de dejetos de animais, cisternas etc. -, contribuem na análise e aperfeiçoamento dessas

iniciativas e no processo de sensibilização sobre alternativas de utilização conservacionista da natureza e de seus recursos¹⁵.

Dado que há relação intrínseca entre pesquisa, ensino e extensão (e outros tipos de ativismo), cabe ressaltar a pertinência de se aliarem as descobertas do processo de pesquisa com ações de ensino, extensão e mobilização social. Através de pesquisas, identificam-se problemas a serem solucionados, que podem ser atacados com ações concretas. O ensino ou a educação (formal e não formal) possibilita produzir e disseminar informações que podem sensibilizar as pessoas de “dimicrobacias”, bem como outros sujeitos sociais, reconhecendo e quiçá até mesmo reforçando, dessa forma, *sentidos de lugar*.

Portanto, os planos de análise, de sensibilização, que envolve ensino e educação geográfica, e de ação, que envolve extensão e ativismo, estão interconectados.

4.3. “Dimicrobacia” como unidade de ensino, lugarização e sensibilização ambiental

As representações sociais coletivas e a percepção de cada indivíduo estão associadas a valores éticos e morais. Por sua vez, esses valores dependem de crenças e conhecimentos adquiridos e trocados socialmente. Como, geralmente, as percepções sobre a água estão centradas nas chuvas e nos rios, faltam representações sociais no âmbito das bacias hidrográficas, de modo que é pertinente que as pessoas atribuam *sentidos de lugar* (OSLENDER, 2004 apud SOUZA, 2013) à “dimicrobacia” hidrográfica, sobretudo àquela onde vivem, permitindo, assim, “lugarizar” a “dimicrobacia” hidrográfica.

¹⁵ Ver as dissertações de Schimitz (2017) e Athaydes (2019), orientadas pelo autor.

Considerando “lugar como um espaço percebido e vivido, dotado de significado” social (SOUZA, 2013, p. 114), o termo *lugarizar* “significa atribuir sentido, na base de algum tipo de vivência (...)” (p. 124). Como existem níveis de lugaridade que se alteram com o passar do tempo, é possível que as pessoas incorporem a unidade espacial da “dimicrobacia” enquanto lugar, ou seja, criem e ampliem suas identidades sócio-espaciais nesse recorte espacial.

Para além da dependência humana do espaço enquanto materialidade (substrato) e da necessidade de constituição de territórios, há visceral necessidade psicológica de “lugarização”, de tornar familiares e dotar de significado e carga afetiva as porções do espaço com as quais mais se interage (SOUZA, 2013, p. 124).

Nesse sentido, para que essa proposta seja disseminada, é importante que professores de Geografia e geógrafos incorporem a “dimicrobacia” como unidade de análise, trabalhando tanto com sua dimensão material (espacial e territorial) quanto com sua dimensão topofílica, para que seja possível ampliar as identidades sociais das pessoas nesse lugar, que também é território, conforme mencionado por Souza (2013).

No plano da educação formal, o desafio está em sensibilizar os estudantes/alunos a incorporarem a “dimicrobacia” hidrográfica e sua materialidade em seu imaginário (elementos biofísicos, atividades econômicas, objetos técnicos, relações de poder etc.), colocando-se como sujeitos que vivem em determinada “dimicrobacia” e entendendo que, além de sua casa e bairro, a cidade, o município, o Estado e o país situam-se em bacias hidrográficas.

No plano de processos de sensibilização ambiental com pessoas não estudantes ou alunos (educação não formal), são necessárias estratégias que atinjam esses indivíduos no sentido de que percebam a importância da bacia hidrográfica e da relação entre processos naturogênicos e sociais na configuração do espaço geográfico.

Portanto, é fundamental lugarizar a “dimicrobacia” hidrográfica no imaginário social, através do fortalecimento de sentidos de lugar nela pautados. Nesse processo, as identidades já existentes com os rios e as águas devem ser aproveitadas. Esse

fortalecimento depende, no entanto, do conhecimento sobre os elementos materiais que compõem a “dimicrobacia”, bem como das relações de poder que influenciam em sua ocupação e transformação social.

Em primeiro lugar, é preciso apresentar e discutir o que é uma “dimicrobacia” hidrográfica, qual a sua configuração, e buscar fazer com que as pessoas situem nela suas residências, lugares de vivência e atividades. Isso contribuirá no processo de incorporação da importância da água e na percepção das pessoas no ambiente.

Assim, faz-se necessário construir processo de *educação geográfica*, que permita entender onde se vive em determinada “dimicrobacia” hidrográfica, como ela se configura em termos naturais e sociais, e, ao mesmo tempo, conhecer a conexão dessa “dimicrobacia” com outras bacias maiores, fato que permite discutir o próprio conceito de *escala geográfica*.

A reflexão sobre a ocupação do espaço no contexto da bacia e sobre o papel e influência de cada indivíduo são importantes. Para tanto, mais do que o ensino de geografia, limitado a alunos matriculados nas escolas, a educação geográfica, resultante de processo de acesso à informação geográfica e de sensibilização sobre essa informação, permite ler e entender melhor o mundo em que se vive. Tanto no ensino quanto na educação geográfica há divulgação de informações sobre conteúdos geográficos. Contudo, é preciso que essas informações sejam incorporadas no imaginário e nos valores de indivíduos e grupos sociais, conduzindo, assim, a processos de aprendizagem e de mudança de atitudes, através do ensino geográfico ou da sensibilização geográfica.

A educação geográfica implica o recebimento e entendimento da informação, a reflexão e leitura crítica das informações e sua incorporação na vida das pessoas, a partir da visão sobre a importância de determinada informação e sobre o que fazer com e a partir dela. Por sua vez, a valorização da informação e do conhecimento tende a levar à busca por mais conhecimento, criando, assim, sinergia entre o saber, o pensar e o agir.

Dessa forma, a educação geográfica deve ser especializada, seja em “dimicrobacia” hidrográfica ou em outro recorte espacial. Ao incorporar esse conhecimento, o interesse por mais conhecimento poderá acontecer, o que permitirá trabalhar com a visão de mundo das pessoas, no sentido de questionar a heteronomia e apresentar a coerência e o potencial da adoção de uma perspectiva geográfica autonomista e libertária (SOUZA, 2017), valorizando a autogestão, a cooperação, a solidariedade e a ajuda mútua.

Entre os desafios frente às atividades de ensino formal e não formal, destacam-se:

- conhecer como a Geografia tem sido ensinada (pesquisas sobre ensino);
- identificar os problemas do ensino e modificar as metodologias, conteúdos (se necessário), pressupostos teóricos etc.;
- sensibilizar as pessoas para a importância do conhecimento, do ensino e da educação geográfica;
- transformar a forma de ensinar Geografia, adequando-a a realidade local e cotidiana das pessoas.
- relacionar a escala local (“dimicrobacia”, microbacia, bairro, comunidade) com outras escalas espaciais, efetivando uma *política de escalas* (SOUZA, 2013).

O trabalho a partir da escala da “dimicrobacia” pode ser iniciado por conteúdos ligados aos aspectos geobiofísicos, perpassando o processo de histórico de ocupação do local e criando pontes com escalas mais amplas. Por outro lado, é possível também estabelecer caminho inverso, partindo do ensino de aspectos relacionados às estruturas e relações de poder, a questões econômicas macroestruturais, considerando outras escalas até chegar à escala local. Essa opção de escala para se iniciar o debate, poderá adotar a “dimicrobacia” como recorte ou outra unidade de análise.

As questões elencadas no **BOX 1** podem contribuir para se trabalhar com uma “dimicrobacia” hidrográfica em atividades de ensino, buscando apreender aspectos da configuração de seu ciclo hidrossocial:

BOX 1 – Questões norteadoras para o desenvolvimento

- De onde vem a água consumida? Como ela chega até os usuários?
- Quais são os rios próximos?
- O que é uma bacia hidrográfica? Qual sua importância natural e social?
- Em qual “dimicrobacia” hidrográfica se vive?
- Com quais bacias hidrográficas essa “dimicrobacia” está conectada?
- Que aspectos geobiofísicos configuram a “dimicrobacia” hidrográfica em questão?
- Que atividades econômicas são desenvolvidas nessa bacia?
- Onde os sujeitos se situam na “dimicrobacia”?
- Como a água tem sido usada na “dimicrobacia”?
- Como está a qualidade das águas dessa bacia, sobretudo a consumida?

4.4. “Dimicrobacia” como unidade de ação: Extensão e ativismos

Considerando a relevância e o potencial de se trabalhar com “dimicrobacia” em termos de atividades de pesquisa e de ensino/educação geográficas, bem como o elo entre pesquisa, ensino e extensão/ativismo, cabe ressalva acerca da possibilidade de se incorporar a “dimicrobacia” como unidade de luta e de ação. Assim, é preciso esclarecer que, com base nos preceitos de uma Geografia Ambiental animada por um espírito autonomista e libertário, há aqui ênfase em ações em torno da luta contra a heteronomia e em favor da autonomia individual e coletiva, conforme preconizado por Souza (2017).

Em termos de gestão, as “dimicrobacias” permitirão a constituição de comitês de bacias em que existem relações quotidianas e relativa proximidade entre os sujeitos que vivem, trabalham ou atuam, de alguma forma, nesse local. Dessa forma, na escala da

“dimicrobacia”, gestão participativa e até autogestão serão possíveis, apesar de todas as dificuldades frente o poder heterônimo. Para tanto, a composição do comitê de bacia e as formas de organização dos debates e de deliberação sobre as decisões a serem tomadas influenciarão nos resultados efetivos de gestão.

Dado que gestão adequada necessita de processo de planejamento e de monitoramento, que deve ser contínuo e integrado, sugere-se trabalhar com as etapas básicas do processo de planejamento: definição de objetivos, elaboração de inventários e diagnóstico ambiental/territorial, prognósticos, definição de ações de curto, médio e longo prazos, execução/gerenciamento das ações e acompanhamento/monitoramento das ações (SANTOS, 2004). Porém, mais do que tarefa técnica, esse processo de gestão deve ser conduzido a partir da organização social dos sujeitos que vivem e atuam na “dimicrobacia”, sobretudo os excluídos e com pouco poder econômico. Existem iniciativas populares de luta e conquista de avanços, mesmo que relativas e em sentido fraco, que poderão utilizar etapas e técnicas do processo de planejamento e gestão na “dimicrobacia”, em contexto efetivamente participativo, fundamentado na democracia direta. Certamente, o papel da universidade, através de ações de extensão e parceria com esses grupos sociais, poderá contribuir para a qualificação técnica e política desse processo.

Mas qual a viabilidade de integrar ações de extensão universitária e ativismo por direitos ambientais, como o acesso a água e terra, e gestão voltada à qualidade de vida das pessoas e à qualidade ambiental?

Em primeiro lugar, parte-se do pressuposto de que a extensão universitária implica a relação com a população, através de projetos e ações que contribuam para a melhoria da qualidade de vida das pessoas. A extensão potencializa a difusão de informação sobre conhecimentos oriundos do ensino e da pesquisa na universidade.

Mas, para que a relação seja positiva para extensionistas (professores e alunos) e, principalmente, para as pessoas beneficiárias das ações, é preciso definir os objetivos a serem atingidos e estabelecer diálogo franco e coeso. Um dos maiores desafios das ações

de extensão está na efetivação da participação e do envolvimento das pessoas a serem beneficiadas. Caso contrário, tem-se assistencialismo, e as ações perdem sua capacidade de assimilação e de multiplicação na sociedade. Por isso, é fundamental construir projetos e ações de extensão de forma conjunta com a sociedade.

Esse processo de construção necessita de diálogo e confiança entre as partes (extensionistas e população). O ideal é definir os objetivos, a metodologia e os resultados esperados de forma coletiva, de modo que as ações sejam benéficas para todos. As funções de cada instituição e dos sujeitos envolvidos precisam ser bem definidas.

Assim como no caso do ensino e da sensibilização, são elencados alguns desafios para o estabelecimento do elo entre extensão universitária e ação social direta:

- superação da indiferença, uma vez que atualmente, devido ao predomínio do individualismo na sociedade, o envolvimento e a participação das pessoas em ações coletivas têm sido incipientes ou limitados, pois a maioria não se interessa em dedicar seu tempo a causas coletivas, o que dificulta a organização de excluídos, injustiçados e oprimidos, e a sensibilização de extensionistas para desenvolver ações com esses grupos e entender suas realidades, com vista à construção de propostas de extensão a partir da identificação de problemas e necessidades dos grupos beneficiários;
- conquista da confiança das pessoas sobre o papel da universidade, dialogando de forma aberta e demonstrando os limites das ações de extensão, para que não sejam criadas falsas expectativas;
- sensibilização de professores e alunos para perceberem a melhor forma de contribuir e demonstrarem por que e como determinada ação poderá beneficiar as pessoas;
- criação de metodologias para que as pessoas se apropriem da informação e construam conhecimento técnico, organizacional e pedagógico;

- esclarecimento de que os projetos de extensão possuem limites orçamentários e tempo de vigência, e que existem ações que são responsabilidade de outras instituições do Estado;
- contribuição para que as pessoas conheçam seus direitos e deveres, para potencializar seu protagonismo e sua mobilização coletiva em busca de direitos;
- fortalecimento da cidadania e da autonomia das pessoas;
- efetivação de parcerias com outras instituições públicas nas ações de extensão, para que as pessoas possam conhecer o papel de cada instituição e saibam a quem devem recorrer em cada situação ou demanda específica.

Conforme salientado, a proposta de “lugarizar” a “dimicrobacia”, ou seja, de contribuir para que as pessoas que vivem dentro dela e nela vivenciam experiências cotidianas, possam explicitamente incorporar (ainda que não acriticamente) sentidos de lugar e identidades sócio-espaciais referentes a essa escala espacial em eventuais processos de mobilização e (auto-)organização, serve para atividades de ensino e sensibilização, bem como para atividades de extensão e de suporte ou apoio ao ativismo.

145

A atuação voltada à resistência de setores mais vulneráveis da sociedade perante situações variadas de injustiça pode estar vinculada ao debate com a sociedade acerca do papel da mobilização e do ativismo críticos e bem fundamentados teórica e empiricamente. Na Geografia, a possibilidade de construção de práticas espaciais insurgentes (SOUZA, 2017) pode ser aliada à perspectiva decolonial dos papéis da universidade pública, para além do cientificismo e, principalmente, do produtivismo. Contudo, certamente existirão dificuldades nesse processo.

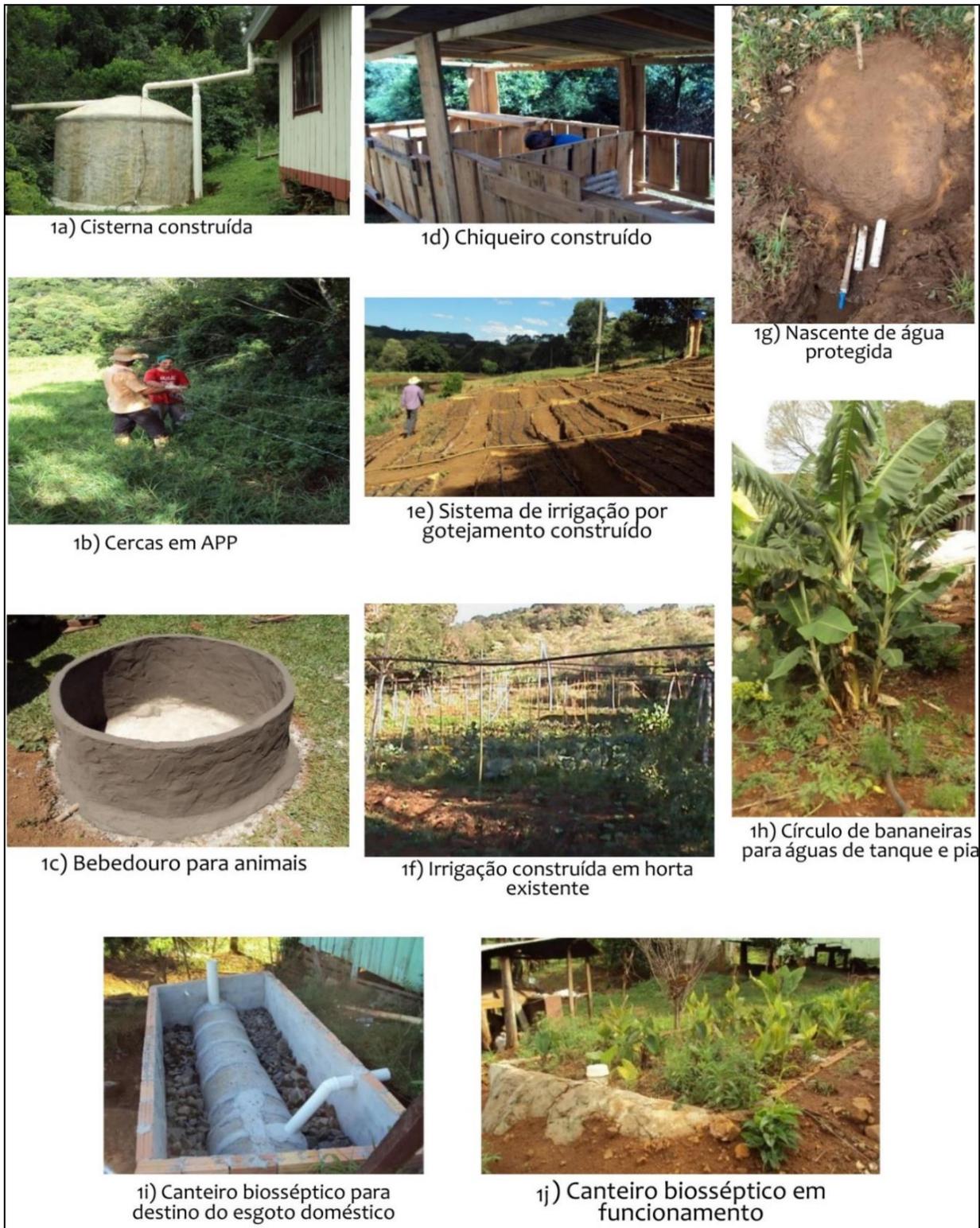
Por fim, é salutar apresentar duas experiências desenvolvidas através de projetos de extensão universitária coordenados pelo autor, que tiveram, direta ou indiretamente, relação com a água ou com o recorte espacial da “dimicrobacia” hidrográfica.

O projeto intitulado “*Conservação e uso sustentável de recursos hídricos como instrumento de gestão ambiental em unidades rurais familiares com produção*”

agroecológica no município de Francisco Beltrão – PR”, aprovado no Edital nº 27 de 2008 do CNPq, teve vigência entre 2009 e 2012. Seus objetivos eram levantar dados sobre a qualidade e a quantidade de água disponível em alguns estabelecimentos rurais com produção de alimentos orgânicos e realizar investimentos para a conservação e uso sustentável dos recursos hídricos. Apesar de o trabalho ser realizado apenas em estabelecimentos rurais com produção de alimentos orgânicos, o recorte espacial foi a cabeceira do Rio Cotegipe, considerada “dimicrobacia” com dimensão de 17 km². No projeto, foram desenvolvidas atividades de pesquisa e extensão, relacionadas à conservação de corpos hídricos, através do isolamento de Áreas de Preservação Permanentes, sobretudo nascentes e margens de rios, da construção de tecnologias ecológicas ou ecotécnicas e da sensibilização de agricultores sobre a importância de cuidados com as fontes de água. Outras informações podem ser acessadas em Candiotto (2019), em Candiotto, Grisa e Schimitz (2015) e em vídeo com os resultados do projeto, disponível em <<http://www.youtube.com/watch?v=WtUEezLracQ&feature=youtu.be>>.

O mosaico de fotos da **Figura 2** apresenta algumas ações realizadas no projeto sobre conservação de recursos hídricos.

Figura 2 – Mosaico de fotos de ações do projeto



Fonte: Arquivo do Projeto.

O projeto de extensão denominado “*Implantação de sistemas Agroflorestais Sucessionais como referência para a compatibilização entre produção de alimentos orgânicos e recuperação florestal*”, aprovado no Programa Universidade Sem Fronteiras (USF), gerenciado pela Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Paraná (SETI/PR) e executado entre 2017 e 2018, ensejou a implantação e manejo de cinco Sistemas Agroflorestais (SAF) Sucessionais em estabelecimentos rurais do município de Francisco Beltrão. Após a seleção dos beneficiários e das áreas e implantação de SAFs de 100 m², sendo quatro com produção orgânica e um em assentamento rural, foram definidos os desenhos de cada SAF, combinando espécies arbóreas, arbustivas (nativas e frutíferas), hortaliças e legumes. A equipe definiu lista de espécies e cada família selecionou o que queria plantar. Após a implantação, a equipe orientou os agricultores no manejo do sistema, empregando princípios da Agricultura Sintrópica, de Ernst Götsch¹⁶. Em Gregio, Dias e Pomniechiski (2017), existem outras informações sobre esse projeto.

Além de processo de diálogo constante com os agricultores, os sistemas agroflorestais permitem produzir alimentos e recompor áreas florestais, contribuindo, assim, para a manutenção e melhoria da umidade e do microclima na área do SAF. O aporte de matéria orgânica no solo reduz a necessidade de irrigação do sistema, tornando-o mais resiliente a períodos de estiagem pelo fato de manter mais água e umidade no solo.

Considerações finais

A partir de explanação sobre a importância da água, sobre lutas e conflitos relacionados ao acesso a água em termos quantitativos e qualitativos e sobre a chamada

¹⁶ Para outras informações sobre a Agricultura Sintrópica, consultar o sítio da Agenda Götsch <agendagotsch.com> e a dissertação de Gregio (2018).

crise da água, procurou-se evidenciar a dimensão espacial da água, tendo a bacia hidrográfica, especificamente a ideia de “dimicrobacia”, como unidade espacial de análise e de ação.

A menção ao conceito de ciclo hidrossocial indica que a problemática da água vai muito além de questões hidrológicas e de engenharia hidráulica, de modo que a Ecologia Política e a Geografia Ambiental podem contribuir na análise e discussão da influência de aspectos políticos, econômicos e socioculturais no tocante ao acesso, ao uso, à conservação e à degradação de corpos e recursos hídricos.

Com base na “dimicrobacia” como escala espacial, foram apresentadas algumas ideias em termos de agenda de pesquisa, ensino/sensibilização social e extensão universitária/ativismo.

As propostas sugeridas neste artigo são indicadores do potencial do enfoque da Geografia Ambiental e apontam a existência de formas diferentes, porém complementares, de analisar, debater e atuar no contexto do tema da água e das bacias hidrográficas. O desafio de se efetivarem formas de utilização conservacionista e autonomista da água e das “dimicrobacias”, perpassando a sensibilização, o conhecimento e a efetivação de ações, é grande e se contrapõe às formas de utilização degradadora e exploratória de elementos da natureza, fato marcante dos séculos XIX, XX e XXI.

Mesmo vivendo período de incertezas e de retrocessos em termos de apoio governamental e social às universidades públicas no ensino, na pesquisa e na extensão, é preciso seguir lutando por uma universidade comprometida com novas e mais adequadas relações entre sociedade e natureza. Da mesma forma, no contexto dos ativismos que, não necessariamente, envolvem a participação formal de universidades, é preciso não perder a esperança de que a construção do futuro não está dada, e que, de alguma forma, todos somos protagonistas da História.

Agradecimentos

Agradeço às contribuições de Marcelo Lopes de Souza, feitas com base na atenta leitura de uma versão preliminar do artigo. Também agradeço a Adriana Filgueira Leite por sua leitura crítica e generosa. Minha gratidão, ainda, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsa para realização de pesquisa de pós-doutorado, a partir da qual foi possível aprofundar um profícuo processo de interlocução com o professor Marcelo. Meus agradecimentos, por fim, aos meus bolsistas, aos agricultores e aos outros envolvidos em ações dos projetos mencionados no artigo.

Referências

- ACSELRAD, Henri. Ambientalização das lutas sociais - o caso do movimento por justiça ambiental. **Estudos avançados**, v. 24, nº 68, pp. 103-119, 2010.
- ALIMONDA, Hector. Ecología política latinoamericana y pensamiento crítico: vanguardias arraigadas. **Desenvolvimento e meio ambiente**, nº 35, pp. 161-168, 2015. DOI: 10.5380/dma.v35i0.44557
- ALIMONDA, Hector; PÉREZ, Catalina T.; MARTÍN, Facundo. (Org.). **Ecología política latinoamericana: pensamiento crítico, diferencia latinoamericana y rearticulación epistémica**. CLACSO; México/Ciccus. Vol. I, 2017a.
- ALIMONDA, Hector; PÉREZ, Catalina T.; MARTÍN, Facundo. (Org.). **Ecología política latinoamericana: pensamiento crítico, diferencia latinoamericana y rearticulación epistémica**. CLACSO; México/Ciccus. Vol. I, 2017b.
- ATHAYDES, Tiago V. S. **Sistemas de tratamento de esgoto no meio rural**: uma avaliação de experiências no município de Francisco Beltrão, Iretama e Campo Mourão/PR. Mestrado em Geografia. Francisco Beltrão: UNIOESTE, 2019.
- BAKKER, Karen. A political ecology of water privatization. **Studies in Political Economy**, nº 70, pp. 35-58, 2003a.

- BAKKER, Karen. **An Uncooperative Commodity**: Privatizing Water in England and Wales. Oxford: Oxford University Press, 2003b.
- BRASIL. Agência Nacional de Águas (ANA). **Curso de gestão de recursos hídricos**. Módulo 1. Brasília: MMA/ANA, 2013.
- BRYANT, Raymond (Ed.). **The international handbook of political ecology**. Cheltenham, UK/Northampton, MA, USA: Edward Elbar Publishing, 2015.
- CANDIOTTO, Luciano Z. P. Conservação de recursos hídricos em unidades rurais familiares com produção de alimentos orgânicos no alto curso da Bacia do Rio Cotegipe, município de Francisco Beltrão – Paraná. **Caminhos de Geografia**, v. 20, nº 69, pp. 174–192, 2019.
- CANDIOTTO, Luciano Z. P.; GRISA, Felipe F.; SCHIMITZ, Luiz A. Considerações sobre a experiência de construção de cisternas em Unidades de Produção e Vida Familiares (UPVFs) do município de Francisco Beltrão – Paraná. **Revista NERA**, nº 29, pp. 174-193, 2015.
- CANDIOTTO, Luciano Z. P.; SOUZA, Lunéia C. de; CASARIL, Kérley B. P. B. Análise da qualidade microbiológica da água em unidades de produção e vida familiares orgânicas do município de Verê-PR. **Boletim Gaúcho de Geografia**, v. 42, nº 2, pp. 649-671, 2015.
- CASTRO, José E.; CUNHA, Luis H.; FERNANDES, Marcionila; SOUZA, Cidoval Morais de (Org.). **Tensão entre justiça ambiental e justiça social na América Latina**: o caso da gestão da água [livro eletrônico]. Campina Grande: EDUEPB, 2017.
- CASTRO, José E.; KOHAN, Gustavo; POMA, Alice; RUGGERIO, Carlos (Org.). **Territorialidades del agua: conocimiento y acción para construir el futuro que queremos**. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Fundación CICCUS; Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Waterlat-Gobacit, 2019.
- COELHO NETTO, Ana L. Hidrologia de encosta na interface com a Geomorfologia. In: GUERRA, Antonio J. T.; CUNHA, Sandra B. (Org.). **Geomorfologia**: uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995. pp. 93-148.
- COMISSÃO ÉTICA DA ÁGUA. **Princípios éticos para uma mobilização mundial frente a Crise da Água**. Saragoça, Espanha, 2008. Disponível em <<https://jornalgggn.com.br/sustentabilidade/forum-etico-da-agua-um-documento-inspirador-organizado-por-pedro-arrojo/>>. Acesso em 14/07/2018.

- FAUSTINO, Jorge. **Planificación y gestión de manejo de cuencas**. Turrialba: CATIE, 1996.
- FERRÃO, André; POZZER, Carlos. O ordenamento territorial no entorno do Lago de Furnas em Minas Gerais: a bacia hidrográfica como unidade de planejamento regional. **Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT)**, nº 13, pp. 147-176, 2018. [dx.doi.org/10.17127/got/2018.13.007](https://doi.org/10.17127/got/2018.13.007)
- GREGIO, Josué V.; DIAS, Roberto; POMNIECHINSKI, Lucas. Implantação de Sistemas Agroflorestais Sucessionais no município de Francisco Beltrão, como referência para compatibilização entre produção de Alimentos orgânicos e recuperação florestal. In: **Anais do VIII Simpósio Internacional de Geografia Agrária e IX Simpósio Nacional de Geografia Agrária**. Curitiba, 2017. Disponível em <https://singa2017.files.wordpress.com/2017/12/gt18_1506819910_arquivo_gregio_diaspomniechinski.pdf>. Acesso em 05/09/2019.
- HIRATA, Ricardo. Recursos Hídricos. In: TEIXEIRA, Wilson; FAIRCHILD, Thomas R.; TOLEDO, Maria C. M. de; TAIOLI, Fabio. (Org.). **Decifrando a Terra**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2007. pp. 427-444.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: IBGE, 2004.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **17 objetivos para transformar o mundo**. 2015. Disponível em <<https://nacoesunidas.org/pos2015/ods6/>>. Acessado em 10 de agosto de 2019.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Water for a sustainable world**. Paris: UNESCO, 2015. Disponível em <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231823>>. Acesso em 27/08/2019.
- PEREIRA, Mauri C. B.; SCOCCARO, José L. S. **Bacias hidrográficas do Paraná: série histórica**. Curitiba: SEMA/PR, 2010.
- REBOUÇAS, Aldo; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José. (Org.). **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.
- SANTOS, Rosely F. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de textos, 2004.
- SCHIMITZ, Luiz A. **Proteção de fontes de água em Unidades de Produção e Vida Familiares (UPVFS) no Sudoeste do Paraná: uma análise das ações desenvolvidas**

pela ACESI/STR, GETERR/UNIOESTE e EMATER-PR. Mestrado em Geografia. Francisco Beltrão: UNIOESTE, 2017.

SOUZA, Marcelo Lopes de. **Os conceitos fundamentais da pesquisa sócio-espacial**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

SOUZA, Marcelo Lopes de. **Por uma Geografia libertária**. Rio de Janeiro: Consequência, 2017.

SOUZA, Marcelo Lopes de. Quando o trunfo se revela um fardo: reexaminando os percalços de um campo disciplinar que se pretendeu uma ponte entre o conhecimento da natureza e o da sociedade. **Geosp** – Espaço e Tempo, v. 22, nº 2, pp. 274-308, 2018.

SOUZA, Marcelo Lopes de. O que é a Geografia Ambiental? **AMBIENTES: Revista de Geografia e Ecologia Política**, v. 1, nº 1., pp. 14-37, 2019.

SWYNGEDOUW, Erik. Circulations and metabolisms: (hybrid) natures and (cyborg) cities. **Science as Culture**, v. 15, nº 2, pp. 105-122, 2006.

SWYNGEDOUW, Erik. Dispossessing H₂O: the contested terrain of water privatization. In: N. HEYNEN, Nik; MCCARTHY, James PRUDHAM, Scott; ROBBINS. Paul (Org.). **Neoliberal Environments: False Promises and Unnatural Consequences**. New York: Routledge, 2007. pp. 51-62.

SWYNGEDOUW, Erik. Troubled waters: the political economy of essential public Services. In: CASTRO, José E.; HELLER. Leo (Org.). **Water and Sanitation Services: Public Policy and Management**. London: Earthscan, 2009. pp. 22-39.

SWYNGEDOUW, Erik. Cidades, coesão social e o meio ambiente: justiça urbana ambiental ou ecologia POLÍTICA?. In: CASTRO, José E.; CUNHA, Luis H.; FERNANDES, Marcionila; SOUZA, Cidoval M.de (Org.). **Tensão entre justiça ambiental e justiça social na América Latina: o caso da gestão da água** [livro eletrônico]. Campina Grande: EDUEPB, 2017. pp. 67-114.

SWYNGEDOUW, Erik. La economía política y la ecología política del ciclo hidro-social. In: CASTRO, José E.; KOHAN, Gustavo; POMA, Alice; RUGGERIO, Carlos (Org.). **Territorialidades del agua: conocimiento y acción para construir el futuro que queremos**. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Fundación CICCUS; Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Waterlat-Gobacit, 2019. pp. 48-57.

TEODORO, Valter L. I.; TEIXEIRA, Denilson; COSTA, Daniel J. L.; FULLER, Beatriz B. Conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista Uniara**, nº 20, pp. 137-156, 2007.

TUNDISI, José G. **Água no século XXI**: enfrentando a escassez. São Paulo: RIMA, 2009.

WATERLAT-GOBACIT. **Documento da Rede WATERLAT-GOBACIT decorrente do Fórum Alternativo Mundial da Água (FAMA)**: “Água é um direito, não mercadoria”. Brasília, 2018. Disponível em <www.waterlat.org>. Acessado em 08/05/2018.

Luciano Zanetti Pessoa Candiotto é Professor do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Campus de Francisco Beltrão. **E-mail**: luciano.candiotto@unioeste.br

Artigo enviado em 20/09/2019 e aprovado em 07/11/2019.