



*IV Encontro Internacional Ciências Sociais e Barragens
Universidade Federal da Fronteira Sul – Chapecó/SC
20 a 23 de Setembro de 2016*

ST 4: Impactos territoriais e ambientais

Represa-laboratório: discurso e produção científica na construção social do ambiente

Raiza Campregher (UFSCar)¹

Resumo

A proposta em tela enfoca as relações entre ciência, discurso e meio ambiente, a partir da perspectiva construcionista da literatura socioambiental. Fazemos um recorte do assunto a partir do estudo de caso da Represa do Broa (SP), destacadamente um dos reservatórios mais estudados no país, muito em função do aparato de produção científica que se formou a seu respeito desde a década de 1970. A partir disso, se objetiva compreender a produção de conhecimento e de discursos científicos, que sustentam a construção social da noção de degradação ambiental na referida represa.

Palavras-chave: sociedade e meio ambiente, conflitos socioambientais, discursos científicos.

1. Introdução

A partir do enfoque nas relações entre ciência, discurso e meio ambiente, o artigo em tela objetiva compreender a produção de conhecimento e de discursos científicos, que sustentam a construção social da noção de degradação ambiental na Represa do Broa. Para tal empreitada, realizamos um estudo de caso na referida represa, destacadamente um dos reservatórios mais

¹ Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Sociologia da Universidade Federal de São Carlos e pesquisadora do Grupo CNPq Ruralidades, Ambiente e Sociedade (RURAS). A presente pesquisa contou com financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Processo FAPESP 2014/15607-0).

estudados no país², muito em função do aparato de produção científica que se formou a seu respeito desde a década de 1970. Os procedimentos metodológicos desse estudo foram a pesquisa documental dos trabalhos científicos produzidos sobre a represa, e a realização de entrevistas qualitativas semiestruturadas com pesquisadores do Broa, selecionados de forma proposital.

A Represa do Lobo, também conhecida como Broa, no interior do estado de São Paulo, foi construída em 1936 como reservatório da Usina Hidrelétrica Carlos Botelho, através do represamento de seus dois rios principais: o Rio Itaqueri e o Ribeirão do Lobo. Com uma área alagada de 6,8 km², a UHE tem capacidade instalada de 2 MW. Contudo, hoje ela é utilizada de duas outras formas, para além da produção de energia: como praia de água doce para moradores e turistas da região; e como laboratório a céu aberto, sobretudo para os pesquisadores dos Programas de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais (UFSCar) e em Ciências da Engenharia Ambiental (USP).

Destarte, a década de 1970 foi um marco nas transformações dos usos sociais da Represa do Broa. Segundo Queiroz (2000), a construção de grandes complexos hidrelétricos acabou por suprir em boa medida a necessidade energética de várias regiões do país, de forma que pequenos reservatórios, como a Represa do Broa, deixaram de ter como função principal a geração de energia hidrelétrica. A partir desse momento, a recreação e o turismo surgiram como alternativas de desenvolvimento para esses espaços, quando iniciaram-se os primeiros loteamentos de casas de veraneio no Broa. Esse processo, no entanto, ocorreu de maneira lenta e sem planejamento, com pouca interferência do poder público, esboçando-se também uma forte segregação sócio-espacial. Esse fenômeno fica evidenciado hoje na distribuição dos diferentes locais no entorno da represa, destacando-se: (1) o Balneário Santo Antônio, um loteamento pertencente ao município de Itirapina, com pequena praia de água doce muito procurada por turistas, oferecendo as atividades de pesca, passeios de barco, churrasco e camping; e (2) a Vila Pinhal, um condomínio fechado de alto padrão junto ao qual localiza-se o Broa Golf Resort, oferecendo serviços de hotelaria, recreação e gastronomia, além de campo de golfe, hípica e aviação.

Em paralelo, os anos 1970 também foram o momento de criação do aparato de produção de conhecimento científico sobre a Represa do Broa, a partir de um projeto estratégico de desenvolvimento de duas universidades públicas – USP e UFSCar –, como discutiremos adiante.

² O Broa é possivelmente a represa mais estudada no país, e está entre as mais estudadas no mundo, sendo objeto de pesquisa de grupos com destacada circulação internacional (IUCIF, 2011; SHS, 2013; CAMPREGHER, 2016). A proeminência da pesquisa no Broa também foi frequentemente citada pelos cientistas entrevistados por nós.

2. O projeto estratégico de pesquisas no Broa

De início, é importante pontuar que estamos fundamentados teoricamente na noção de campo científico (BOURDIEU, 2004; 2008): um universo intermediário, relativamente autônomo, dotado de uma estrutura de relações específicas, em função da distribuição desigual de capitais simbólicos e de sua *illusio* própria. As relações sociais e as relações sociedade-ambiente no espaço do Broa, dessa forma, podem ser melhor compreendidas por meio desse conceito se considerarmos a sólida atuação de instituições de pesquisa científica e seus agentes, produzindo um volumoso corpo de textos e de conhecimentos sobre o ambiente do reservatório. Mais precisamente, o campo científico possui duas acepções: ele é, ao mesmo tempo, campo de forças, dotado de uma estrutura de relações objetivas; e campo de lutas, enquanto espaço de conflitos pela manutenção ou transformação desse campo de forças. Nesse sentido, as estratégias possíveis abertas aos agentes no campo científico dependem tanto da estrutura do campo, mas também da mediação do *habitus*³ (BOURDIEU, 2008).

Segundo José Galizia Tundisi⁴, as pesquisas no Broa tiveram início a partir de um projeto conjunto entre USP e UFSCar, na década de 1970. Tundisi é certamente o mais importante pesquisador desse espaço⁵. Doutor em Ciências Biológicas (1969) e livre docente em ecologia (1977), ambos pela USP, foi docente do Departamento de Ciências Biológicas da UFSCar e do Departamento de Hidráulica e Saneamento da USP. Nesse período, participou da fundação dos Programas de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais (UFSCar) e em Ciências da Engenharia Ambiental (USP). Atualmente, Tundisi ocupa o cargo de presidente do Instituto Internacional de Ecologia (IIE), empresa voltada à prestação de serviços na área de gerenciamento de recursos hídricos (IIE, 2015).

O projeto conjunto, referido por Tundisi, tem um caráter estratégico para as universidades, tanto no sentido do desenvolvimento de um novo campo de pesquisa – a ecologia, que vinha se inserindo nacionalmente naquele período – como para o fortalecimento da relação ensino/pesquisa nas instituições públicas de educação superior. O Broa foi escolhido, então, para

³ Em síntese, o conceito de *habitus* científico, na sociologia bourdieusiana, refere-se a disposições adquiridas, maneiras de ser duráveis que orientam a prática do agente social no campo científico (BOURDIEU, 2004).

⁴ Em entrevista cedida em 05/11/2015.

⁵ Tundisi orientou 25 trabalhos sobre a Represa do Broa até o ano de 2014, além de sua própria tese de livre docência. Esses números representam 22% do total de 116 trabalhos sobre o reservatório, levantados em pesquisa documental (CAMPREGHER, 2016).

servir como um laboratório de ecologia “ao ar livre”, devido a proximidade com a cidade de São Carlos (onde localizam-se as duas universidades em questão) e devido ao relativo isolamento da bacia hidrográfica da intervenção humana.

Quando eu cheguei na Federal⁶ em 1971, a Federal me contratou para fazer um projeto de ecologia. E a ideia era um trabalho conjunto entre a Federal e a USP no Broa. O Broa naquele tempo não tinha ninguém, não tinha uma residência, era cerrado, não havia nada e era usado muito pouco para recreação. (José Galizia Tundisi, entrevista, 05/11/2015)

Tundisi também sinaliza no sentido do crescimento da ecologia no campo científico nos anos 1970, inclusive apontando que o estudo da Represa do Broa a partir de uma perspectiva sistêmica, própria da ecologia, constituía uma estratégia fundamental de desenvolvimento institucional para as universidades.

Quando nós começamos a trabalhar, eu pensei em montar um projeto estratégico, porque naquele tempo tinha alguns projetos de reservatórios no Brasil, mas um pouco dirigidos para a engenharia e para a parte sanitária, de biologia sanitária. Mas eu falei: ecologia não tem, tem pouco ou quase nada. Tinha muito pouca coisa, então vou montar um projeto que vai envolver o reservatório, a bacia hidrográfica, mas que será um projeto de longo prazo, estratégico, que sobre esse projeto de pesquisa eu queria colocar a graduação e a pós-graduação. [...] Foi feito um projeto de estudar o reservatório como um todo, como um sistema. Isso foi outra abordagem interessante, porque naquele tempo essa visão sistêmica era muito primitiva no Brasil. Você tinha gente que estudava peixe, que estudava fitoplâncton, que estudava zooplâncton, os hidrologistas estudavam hidrologia, mas não era uma abordagem geral, não era uma abordagem sistêmica, uma visão de sistema. Esse eu acho que foi um ponto importante do projeto, encarar o reservatório como um sistema. (José Galizia Tundisi, entrevista, 05/11/2015)

Assim, a fala de Tundisi aponta que as pesquisas na Represa do Broa nascem de forma planejada, com um intuito estratégico para o desenvolvimento de objetivos específicos da produção acadêmica do país. O primeiro objetivo refere-se ao desenvolvimento e fortalecimento da perspectiva sistêmica da Ecologia. O segundo objetivo seria o desenvolvimento de uma metodologia de trabalho e tecnologia para o estudo de reservatórios: “E ao mesmo tempo nossa proposta foi desenvolver uma metodologia de trabalho, que também não havia uma sistemática de trabalho e uma tecnologia sobre o estudo de represa” (José Galizia Tundisi, entrevista, 05/11/2015). Um terceiro objetivo estratégico, citado por Tundisi, diz respeito a formação de recursos humanos na área de ecologia e recursos hídricos.

⁶ “Federal” refere-se a UFSCar, forma como a universidade é popularmente conhecida na cidade.

Depois, o terceiro ponto era a formação de recursos humanos. [...] Porque um dos defeitos que existiam no Brasil na época, era que estava se iniciando os programas de pós-graduação, é que havia um afastamento entre o projeto do curso e o projeto de pesquisa. As vezes o curso não era muito bem embasado na pesquisa. Nem a graduação. [...] Então, nós imediatamente fizemos o projeto, nós começamos a treinar estagiários lá na Represa do Lobo, os estudantes de Biologia de graduação, nós pegamos cinco estagiários inicialmente. Uma delas que vai confirmar isso para você, a professora Odete Rocha⁷, que hoje é titular, mas começou como estagiária do projeto. E, portanto, a ideia era sempre colocar junto com o desenvolvimento científico um projeto de capacitação, que no início começou com a iniciação científica e depois foi evoluindo, porque mais tarde a proposta foi fazer um mestrado e doutorado sobre esse projeto. Que geraram daí o mestrado e doutorado em Ecologia e Recursos Naturais da UFSCar, foi o primeiro curso de ecologia no Brasil. (José Galizia Tundisi, entrevista, 05/11/2015)

Destarte, o período inicial das pesquisas no Broa, conforme relatado por Tundisi, parece vir a responder três objetivos estratégicos da pesquisa nas ciências naturais da USP e UFSCar no início dos anos 1970:

- 1) O desenvolvimento da abordagem sistêmica e da ecologia. Dentro de um contexto internacional de preocupação ambiental e predomínio da ecologia como referencial científico para compreender os novos problemas ambientais, a pesquisa no Broa também visava posicionar institucionalmente as universidades na vanguarda desse novo campo disciplinar.
- 2) O aprofundamento dos estudos de reservatório. Tundisi (1977) aponta que, naquele período, não existiam pesquisas sobre ecossistemas lacustres no Brasil; e eram poucos os estudos desse tipo em regiões tropicais. A pesquisa no Broa, então, visava aprofundar as investigações nesse campo, tornando o Reservatório do Lobo em um grande laboratório prático.
- 3) A capacitação de especialistas e pesquisadores na área da ecologia e dos recursos hídricos, também como proposta de desenvolvimento institucional das universidades e consolidação da pós-graduação no país.

Dessa forma, é a partir desse projeto estratégico de desenvolvimento institucional e disciplinar que vem se formar um aparato de produção científica sobre a Represa do Lobo. Nesse processo, algumas instituições tiveram participação fundamental: pela USP, o Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada (CRHEA) e o Programa de Pós-Graduação em Ciências

⁷ Odete Rocha é docente do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da UFSCar. Foi orientanda de Tundisi e, a partir dos anos 2000, passou a orientar vários outros trabalhos sobre a Represa do Lobo.

da Engenharia Ambiental (PPG-SEA); e pela UFSCar, o Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais (PPG-ERN).

O PPG-ERN, criado em 1976, foi o primeiro curso de pós-graduação na área de ecologia no país, e atualmente desenvolve pesquisas nas especialidades: ecologia de ecossistemas aquáticos, ecologia animal, ecologia vegetal, ecologia aplicada, gestão e planejamento ambiental, ecologia humana e etnoecologia, e educação ambiental (PPG-ERN, 2015). Apesar da ausência de instalações de campo nas proximidades da represa, esse programa participou da fundação do projeto estratégico de pesquisas no Broa e teve grande predomínio nos estudos no local durante a década de 1980 (CAMPREGHER, 2016).

Já o CRHEA é um complexo de laboratórios e instalações de campo, em área de 84 hectares, nas margens da Represa do Broa. Foi criado também em 1976, com o objetivo de fomentar a pesquisa e o desenvolvimento na exploração e proteção dos recursos naturais. Hoje é referência nacional para pesquisas em hidrobiologia, hidráulica, e meteorologia (SHS, 2015). O CRHEA está vinculado ao Departamento de Hidráulica e Saneamento (USP) e ao PPG-SEA. O Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental, criado em 1989, tornou-se a principal instituição a desenvolver pesquisas no reservatório já a partir da década de 1990 (CAMPREGHER, 2016).

3. A rede de pesquisadores do Broa

Ademais, o caráter estratégico do projeto – abordado na seção anterior – se reflete na formação dos pesquisadores envolvidos, pois torna-se uma estratégia para alunos e jovens pesquisadores participar das pesquisas na Represa do Lobo como parte de sua trajetória de formação. Como exemplo, as trajetórias de Maria do Carmo Calijuri e Evaldo Luiz Gaeta Espíndola simbolizam, de certo modo, a formação propiciada pelo aparato de produção científica do Broa, já na década de 1980.

Eu fiquei lá, eu trabalhei na represa [durante] o mestrado, dois anos e meio eu fiquei na represa. Depois eu fiz o doutorado, eu comparei a Represa do Broa com a Represa de Barra Bonita e sempre trabalhando em outros sistemas também. (Maria do Carmo Calijuri, entrevista, 05/11/2015)

Calijuri é doutora em engenharia hidráulica e saneamento (1988) e livre docente em engenharia sanitária (1999), ambos pela USP. Foi orientanda do próprio Tundisi durante seu

mestrado e doutorado. Posteriormente, como docente do Departamento de Engenharia Hidráulica e Saneamento da USP, orientou novos trabalhos sobre a Represa do Broa.

Já Espíndola é doutor em ciências da engenharia ambiental (1994) e livre docente em ecologia (2002), ambos pela USP. Sua tese de livre docência, intitulada “Limnologia de represas: alguns fatores determinantes”, faz um estudo comparativo dos reservatórios do Lobo e de Salto Grande (em Americana/SP).

O Broa entrou porque, quando eu cheguei [em São Carlos] em 1987, eu não estava no mestrado. Eu vim com aquela questão: “estou vindo do Mato Grosso do Sul, concorrendo com pessoas que são destaques em São Paulo, fazendo UFSCar, fazendo USP”. Então, o que eu fiz durante um ano foi estagiar em um laboratório, fazer algumas disciplinas que eu sabia que caíam na prova o conteúdo, e com isso eu acabei ficando no Broa. E a pessoa com a qual eu vim fazer o mestrado, com quem eu tive essa bolsa de aperfeiçoamento, era esposa do professor Tundisi, que tinha seu laboratório dentro da Represa do Lobo. Ele [Tundisi] era vinculado ao departamento⁸, a esposa dele que era a Takako, era vinculada a UFSCar, e com isso eu ficava meio UFSCar/CRHEA⁹. E pelo fato de eu não ter um número excessivo de disciplinas e ter uma flexibilidade maior de tempo, eu estava sempre presente em todas as pesquisas que estavam sendo feitas. Então, era meio curinga: “Ah, precisa ir para represa”, eu levantava a mão, “estou livre”. Primeiro pelo aprendizado e pelo fato de gostar. Então com isso eu acabei ficando no Broa muito mais tempo. E vendo a represa, e conhecendo a represa. E me interessando em fazer as pesquisas por lá. (Evaldo Luiz Gaeta Espíndola, entrevista, 03/11/2015)

Desde 2004, Espíndola orienta pesquisas sobre o Broa no PPG-SEA e na graduação em Engenharia Ambiental da USP, sendo o segundo principal orientador de pesquisas sobre o Broa em termos quantitativos¹⁰. Nesse momento, a presença de um aparato já estruturado para produção científica sobre aquele ambiente funciona como uma importante facilidade para os pesquisadores ligados a essa estrutura, de forma a favorecer a reprodução e continuidade das pesquisas.

Quando eu entrei como professor, pelo fato do reservatório estar ali e eu estar começando a carreira, era muito mais fácil, em termos de custo. O reservatório estava do lado, não precisava ter grande investimento em termos de custo. O reservatório estava do lado, não precisava ter grande investimento em termos de pagamento de diárias, por aí afora. E nesse período começou a perceber que já alguns problemas despontavam. (Evaldo Luiz Gaeta Espíndola, entrevista, 03/11/2015)

⁸ Em referência ao Departamento de Hidráulica e Saneamento (EESC/USP).

⁹ Em referência ao Centro de Recursos Hídricos e Estudos Ambientais (CRHEA) da USP.

¹⁰ Espíndola possui 9 orientações concluídas sobre a Represa do Broa, além de sua própria tese de livre docência (CAMPREGHER, 2016).

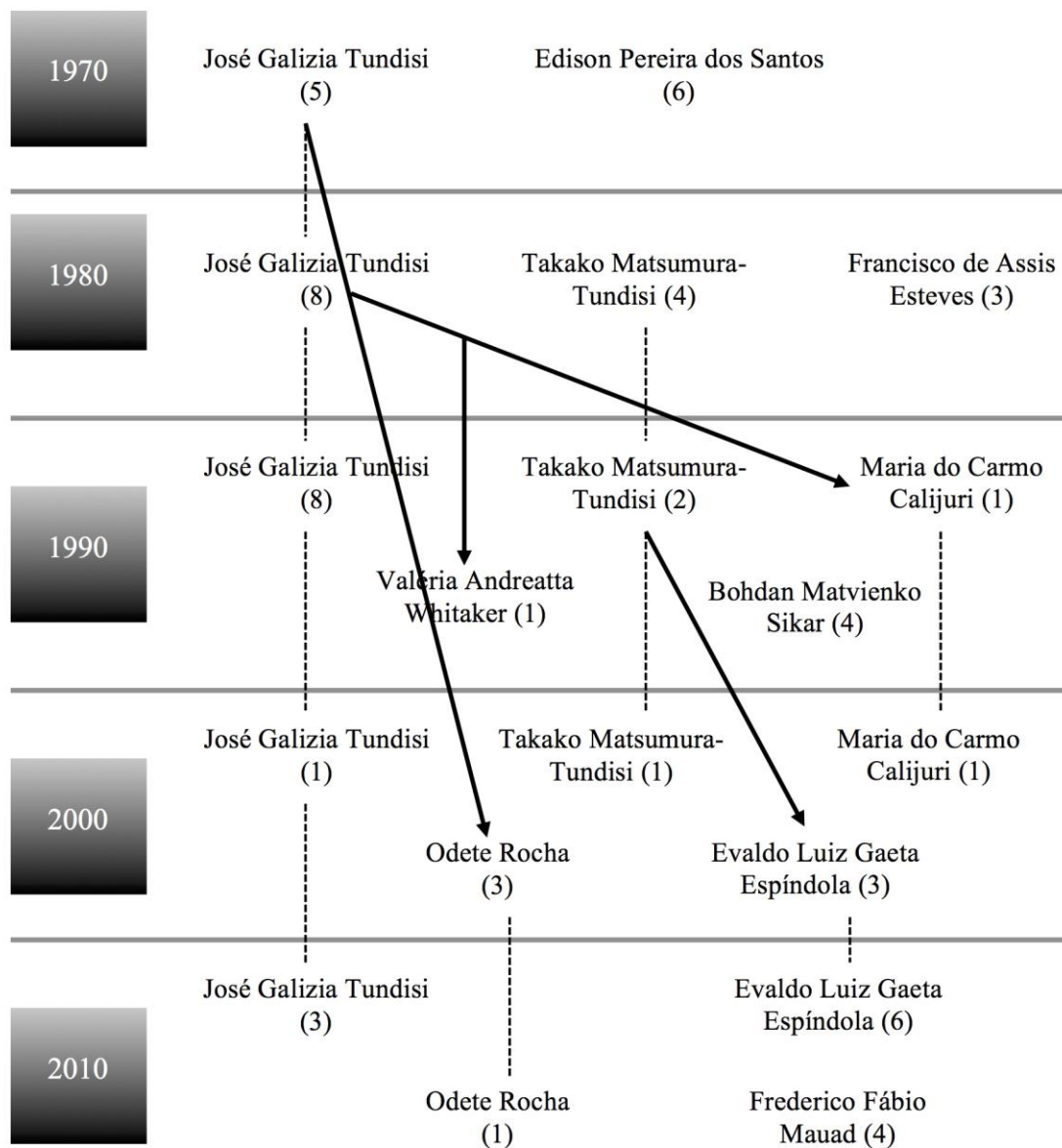
Davi Gasparini Fernandes Cunha, doutor em engenharia hidráulica e saneamento (2012) pela USP, foi orientado por Calijuri em seu doutoramento. Hoje, docente do Departamento de Engenharia Hidráulica e Saneamento da EESC/USP, também sinaliza as facilidades da pesquisa no Reservatório do Lobo de forma semelhante a Espíndola¹¹.

A minha orientadora, ela fez o mestrado e o doutorado dela no Broa. Não sei se você chegou a conversar com ela, porque você falou que chegou a conversar com outros professores aqui, ela é a Maria do Carmo. [...] Ela foi minha orientadora do doutorado. E o Broa está muito próximo daqui de São Carlos. E o reservatório que foi escolhido para o [meu] doutorado ele não é longe, mas é mais longe do que o Broa, ele fica em Sorocaba. Então sempre fica aquela pulguinha atrás da orelha pensando: “nossa a gente está indo longe para avaliar um processo, para fazer um estudo ambiental, sendo que talvez aqui no nosso quintal a gente tem um problema”. E aí meu primeiro projeto de pesquisa logo depois que eu entrei como professor aqui, eu inseri o Broa como um dos reservatórios a serem avaliados. Mantive esse reservatório do meu doutorado, coloquei o Broa e coloquei o reservatório de Barra Bonita também. Então esse meu projeto de pesquisa tem três reservatórios e um deles é o Broa. O interesse foi assim, que a gente vê o ritmo acelerado de degradação ambiental do reservatório e eu acho que como a gente está a 30 minutos do Broa é nossa obrigação produzir informações para tentar subsidiar uma recuperação daquele manancial. (Davi Gasparini Fernandes Cunha, entrevista, 13/11/2015)

Novamente, as facilidades da pesquisa já estruturada no Broa somadas a percepção de que transformações ambientais ocorriam naquele ecossistema (em diferentes períodos) parecem ser as motivações da continuidade dos estudos na Represa do Lobo ao longo das décadas. Contudo, destacamos que Calijuri, Espíndola e Cunha participaram do processo de formação de quadros científicos através da pesquisa no local, que resulta na formação de uma rede articulada de pesquisadores do Broa ligados principalmente por relações de orientação. A figura 1, a seguir, evidencia algumas das relações que se estabelecem entre os pesquisadores, no sentido da formação de redes. A ênfase dessa representação gráfica se coloca nas permanências dos pesquisadores ao longo das décadas e nas relações de orientação.

¹¹ Cunha possui duas orientações em andamento sobre a Represa do Broa.

Figura 1 - Rede de pesquisadores do Broa, por década, 1972/2014



Legenda:
 número de trabalhos orientados (X)
 permanência do pesquisador(a) -----
 relação de orientação →

Fonte: Plataforma Lattes e base de dados das bibliotecas da USP, UFSCar e UNESP. Elaborado pela autora.

Dessa forma, percebemos que três orientandas de Tundisi (Maria do Carmo Calijuri, Valéria Andreatta Whitaker e Odete Rocha) tornaram-se docentes e passaram a orientar novos

trabalhos sobre o reservatório. Calijuri, particularmente orientou Davi Gasparini Cunha, que atualmente desenvolve pesquisa no local e possui duas orientações em andamento sobre a represa. Ainda, Takako Matsumura-Tundisi – esposa de José Galizia Tundisi e também pesquisadora – orientou diversos trabalhos sobre a Represa do Lobo, incluindo o doutoramento de Evaldo Espíndola. Espíndola, como mencionamos anteriormente, é um dos principais pesquisadores e orientadores de trabalhos sobre o Broa hoje.

O grupo de pesquisadores ligados a Tundisi, aqui representados por Matsumura-Tundisi, Calijuri, Whitaker, Rocha e Espíndola, totaliza portanto 48 trabalhos orientados e defendidos. O número representa 41% do total da produção científica sobre o Reservatório do Lobo. Os demais pesquisadores destacados no diagrama – Edison Pereira dos Santos, Francisco de Assis Esteves, Bohdan Matvienko Sikar e Frederico Fábio Mauad – foram responsáveis pela orientação de 17 trabalhos (15% do total)¹². O grupo de cientistas articulado por Tundisi é a única rede de pesquisa a atuar no espaço do Reservatório do Lobo, de forma que podemos perceber a posição dominante de Tundisi, e daqueles associados a ele, na estrutura das relações de produção científica sobre o Broa. A participação de Tundisi na formação do PPG-ERN e PPG-SEA possibilitou não apenas o desenvolvimento de suas próprias pesquisas, como principalmente a consolidação de uma rede de pesquisadores, capazes de manter a produção científica sobre o Broa e a estrutura de relações objetivas do campo científico.

4. Disputas sobre a qualidade ambiental do Broa

Tendo em vista o contexto de uso e ocupação da Represa do Broa, bem como o aparato de produção de conhecimento científico sobre esse espaço, analisamos a avaliação de pesquisadores do Broa acerca da qualidade ambiental do reservatório e seu entorno.

De modo geral, existe um consenso entre os pesquisadores a respeito de um processo rápido e preocupante de degradação ambiental na Represa do Broa e na Sub-Bacia do Rio Itaqueri, apontando para a ocorrência de transformações negativas na dinâmica ecológica do ambiente. Contudo, nossos entrevistados explicaram esse processo de formas bastante diversas: com diferentes níveis de gravidade e a partir de causas variadas, que contribuiriam mais ou

¹² Os demais 51 trabalhos não mencionados (44% do total) foram orientados por outros pesquisadores não articulados em rede. Tais pesquisadores orientaram apenas um ou dois trabalhos sobre o Reservatório do Lobo ao longo de suas carreiras, e seus alunos não orientaram novos trabalhos sobre o local depois de formados.

menos à degradação do ambiente a depender da interpretação do pesquisador. Tundisi, por exemplo, apresenta um diagnóstico ambiental menos preocupante que os demais, afirmando:

Olha, eu acho que ela é preocupante, mas ela tem solução. Especialmente pelo fato de que nós temos uma base científica muito forte que não é o que ocorre normalmente em outros ambientes. [...]

Acho que o principal problema de degradação hoje é o volume de pesca que se faz na represa, completamente descuidado. Eu visitei os pescadores lá em cima, na parte de cima da represa. É uma área que era restrita ao acesso, as pessoas quebraram as cercas e entraram, e hoje fazem piquenique. Vão centenas de pescadores. E isso foi um grande processo de degradação da represa nos últimos anos: a falta de fiscalização e também a falta de controle das autoridades, porque não é uma área para ser usada para recreação. Não pode entrar lá, é proibido. Aquilo lá é de uma fazenda do estado.

Outra coisa que aconteceu foi que a fauna original foi sendo mudada ao longo do tempo. Isso foi impossível de controlar. Alguém trouxe Pacu, alguém trouxe Tucunaré, alguém trouxe outras espécies que não tinham originalmente. A represa tinha poucas espécies, tinha muito Lambari. Hoje não tem mais porque Lambari é predado pelo Tucunaré. Então mudou muito a estrutura da rede alimentar durante muito tempo, por causa da introdução dessas espécies exóticas. (José Galizia Tundisi, entrevista, 05/11/2015)

Calijuri compartilha das preocupações de Tundisi, mas acrescenta outros fatores ligados também a mudanças climáticas na região. A pesquisadora ainda se mostra mais alarmada pela rapidez com que a degradação ambiental no Broa vem acontecendo.

Pelos resultados que ele¹³ tem me passado, [a represa] deteriorou muito. Muito, muito, muito. Até mesmo em nível das espécies que predominavam e hoje as que predominam, é muito diferente. Eu acredito que naquela época entrava também esgoto, entrava muita coisa na represa. Mas houve um aumento desses esgotos que têm entrado. E eu penso que devido às condições climáticas, que mudaram muito. Essas condições têm levado a uma mudança significativa no comportamento do sistema. Antes, ele era um sistema que misturava sempre, agora não. Agora ele apresenta períodos em que nós não temos a mistura da coluna d'água. E antes misturava bastante. Eu não sei exatamente se diminuíram os ventos na região... Aumentou também a temperatura do ar, nós sabemos disso. [...] Se o reservatório estivesse exatamente como ele estava em 90, ou até em 2000, misturando sempre aquela coluna d'água, mesmo que entrasse esgoto, você ia ter uma deterioração, mas não tão rápida como a que está acontecendo. O que está chamando a atenção é a rapidez com que isso está ocorrendo. Ou também eles estão jogando muito esgoto, que eu também não sei. Aí também é outro problema, mas as mudanças tem sido muito rápidas. (Maria do Carmo Calijuri, entrevista, 05/11/2015).

Calijuri, portanto, soma as condições climáticas e o lançamento de esgotos no reservatório ao problema da pesca e da introdução de espécies exóticas, levantados por Tundisi. Cunha segue a mesma linha explicativa de Calijuri e dá mais detalhes sobre os resultados recentes de suas

¹³ Refere-se ao pesquisador Davi Gasparini Fernandes Cunha, com quem colabora nas pesquisas sobre a Represa do Broa.

pesquisas no reservatório, incluindo outro fator de impacto na qualidade ambiental: a expansão das áreas agrícolas.

Então, a gente ainda está no fechamento, o projeto está em andamento, a gente vai fechar ainda a discussão. Mas o que a gente percebe e talvez isso justifique um pouco porque o reservatório teve essa piora tão acentuada nos últimos anos é o uso e ocupação inadequados. O número de casas, condomínios, que estão literalmente pipocando nas margens do reservatório aumentou demais. Se um dia você tiver a oportunidade de pegar um barquinho e andar pelo reservatório, você vai ver o que tem de casas, de todos os tipos, casas mais simples e mansões. Tem todo tipo de ocupação ali e a gente não sabe muito bem o destino que os esgotos, por exemplo, produzidos nessas casas têm. A gente não pode afirmar que eles são lançados no reservatório, mas existe uma possibilidade de que seja. Além disso, a gente tem áreas agrícolas, principalmente na cabeceira do reservatório, que podem contribuir para a degradação da qualidade por causa dos agrotóxicos, fertilizantes, etc. E somado a isso, o fato de os últimos dois anos terem sido muito secos, choveu menos, muito abaixo do esperado. E isso diminui a capacidade de diluição do reservatório, se tem menos água os poluentes ficam mais concentrados. Então é uma somatória de fatores naturais e antrópicos, induzidos pelo homem, que tem colaborado. A gente entende que essa somatória de fatores tem colaborado para a degradação da qualidade da água. (Davi Gasparini Fernandes Cunha, entrevista, 13/11/2015)

Espíndola, por sua vez, apresenta um diagnóstico da qualidade ambiental da represa ainda mais complexo e multicausal que os anteriores. Para ele, os principais problemas a impactarem a qualidade da água no Reservatório do Lobo são de origem antrópica e ocorrem tanto na área da bacia hidrográfica quando no interior da própria represa. Além das causas já mencionados pelos outros pesquisadores, Espíndola destaca ainda:

Considerando pelo menos os dados que eu trabalhei, na área de entorno, o que nós temos: nós temos uma mineradora que atua a mais de 40 anos, é um porto de areia. Por mais que eu tenha contato com a mineradora, e a gente sempre tenta fazer com ele um trabalho de conscientização... Mas assim, ela existe e ela começa a avançar dentro de uma área mais próxima aos alagados. Então, a tendência dela é fazer essa extração de areia e ir caminhando para o lado do reservatório. É lógico que ela tem uma área mais limitada, mas ela tem uma concessão de lavra que vai até os próximos 10 anos. [...]
Eu acho que o turismo passa a ser um problema no reservatório, porque não existe uma capacidade, uma infraestrutura para aquilo. Construíram alguns banheiros há pouco tempo, há uns cinco ou seis anos, mas ainda não é de uma forma adequada. Então você não tem uma estrutura física para receber aquilo. [...]
Talvez eu diria que outro problema é a falta de gestão, enquanto não houver uma gestão mais próxima do ideal, em que a pessoa tem uma preocupação de reverter aquele quadro, de frear aquele quadro, não vai resolver o problema. (Evaldo Luiz Gaeta Espíndola, entrevista, 03/11/2015)

Sistematizando todos os fatores de impacto da qualidade ambiental do Broa mencionados pelos quatro pesquisadores em nossas entrevistas, temos:

- a pesca (devido ao lançamento de ceva para atrair os peixes e o uso das iscas);
- a introdução de espécies exóticas (peixes, como o Pacu, o Tucunaré e a Tilápia);
- as condições climáticas (alterações do vento, da temperatura do ar e do regime de chuvas);
- o lançamento de esgotos (tanto o esgoto das casas no entorno do reservatório, como o da cidade de Itirapina que é lançado em um dos tributários da represa);
- o avanço das áreas de agricultura (principalmente o cultivo de cana-de-açúcar, laranja, eucalipto e pinus);
- a mineração (de areia, próxima a um dos tributários da represa);
- o turismo (devido a falta de estrutura física no reservatório);
- a urbanização no entorno da represa (devido a divisão de lotes e a construção de novos condomínios);
- a gestão pública (sendo mencionados conflitos de interesses e falta de comprometimento das prefeituras municipais com a gestão de longo prazo do Broa).

No entanto, como se observa nos excertos das entrevistas apresentados acima, nem todos esses fatores foram mencionados pelos quatro pesquisadores. Tampouco foram apresentados da mesma forma ou com um mesmo nível de preocupação demonstrado por todos. Nesse ponto, é importante considerar que a própria ideia de um processo de degradação ambiental no Broa é uma construção social, no sentido proposto por Hannigan (2009). O autor rompe com a perspectiva realista da temática socioambiental ao afirmar que os problemas ambientais não se constituem enquanto realidades objetivas, associadas e evidentes, mas sim são construídos pela ação eficaz dos agentes sociais. Os problemas ambientais, portanto, dependem simultaneamente dos fenômenos físicos, químicos e biológicos do ambiente e dos fenômenos sociais de interpretação, argumentação e legitimação das questões ambientais (HANNIGAN, 2009). No caso da Represa do Broa, o ato de nominar aquele conjunto de fenômenos físicos de “degradação ambiental” não é óbvio ou natural. Ele apenas se torna possível, aceito ou mesmo naturalizado a partir da ação eficaz dos agentes sociais envolvidos – aqui, os pesquisadores – e da posição privilegiada do conhecimento científico como forma legítima de estudo e tratamento do meio

ambiente. Novamente, a possibilidade de classificar a atual situação do reservatório como degradação ambiental está sustentada tanto por fenômenos físicos, como por fenômenos sociais.

A degradação ambiental no Broa, enquanto construção social de um problema ambiental, fica evidenciada pelas divergências e contradições entre as interpretações científicas dos pesquisadores entrevistados. A passagem do simples fenômeno físico para o problema ambiental, que ocorre necessariamente por meio da interpretação, elaboração de discursos e legitimação, é feita de formas distintas por cada pesquisador. Dessa forma, ainda que os profissionais partam da mesma realidade empírica e cheguem ao mesmo denominador, isto é, partam das mesmas transformações na dinâmica ecológica do reservatório e cheguem à mesma ideia de degradação ambiental, cada um deles trilha um caminho diferente para executar essa passagem. Cada um dos diferentes caminhos interpretativos constitui um conjunto de causas possíveis para a degradação do ambiente, hierarquizadas entre si e, principalmente, organizadas na forma de um discurso científico. Assim, podemos afirmar seguramente que o conteúdo da ideia de degradação ambiental no Broa não parte de uma realidade objetiva, evidente e associal. Pelo contrário, a avaliação da qualidade ambiental do reservatório depende igualmente do índice de estado trófico e pH da água, como da posição dos pesquisadores na estrutura do campo científico e dos mecanismos de produção de discursos.

Com isso, também argumentamos que não existe um discurso da ciência sobre o ambiente, ou especificamente sobre a Represa do Broa, no sentido de um discurso unificado e incontestado dentro do próprio campo científico. Há, sim, discursos de cientistas, os quais podem ser múltiplos, heterogêneos e mesmo conflitantes entre si. São discursos assentados na interpretação individual e social do conhecimento científico gerado sobre aquele ambiente, de forma que estão simultaneamente apoiados na realidade física do ecossistema Broa e na realidade social do campo científico e do espaço social como um todo. São discursos que resultam, portanto, da interação do *habitus* com o espaço social; ou seja, eles expressam uma visão de mundo a partir da relação dinâmica e reflexiva entre as experiências individuais dos agentes sociais e as estruturas objetivas de classificação do mundo social. Desse modo, deslocamos a ideia de um discurso da ciência para a possibilidade de variados discursos da ciência – com efeito, discursos de cientistas.

5. Conclusões

A construção da moderna questão ambiental, bem como sua relação íntima com a produção de conhecimento científico sobre o meio ambiente, pode ser analisada nas mais diferentes escalas. Neste artigo, procuramos discutir tal construção a partir do estudo de um pequeno reservatório no interior do estado de São Paulo, que, no entanto, possui um grande e importante aparato de produção científica a seu respeito. A operação dessa estrutura científica resulta na produção de discursos sobre o ambiente do Broa amplamente suportados pelo estatuto da ciência e submetidos a hierarquia disciplinar do campo científico.

Com base no conceito de campo científico, verificamos como se constituiu um aparato de produção científica sobre a Represa do Broa, assim como uma estrutura de relações hierárquicas entre os agentes que participam dessa produção. Vale destacar que a pesquisa no Broa surgiu como um programa estratégico de desenvolvimento institucional (USP e UFSCar) e disciplinar (ecologia). E a escolha desse ambiente como objeto de estudo ou local para o desenvolvimento de pesquisas segue funcionando hoje como opção estratégica dos cientistas para sua inserção e posicionamento no campo científico.

Ademais, é importante ressaltar que tanto a produção científica sobre a Represa do Broa, quanto os relatos colhidos por meio de nossas entrevistas, são discursos sobre aquele ambiente, construídos a partir da interação do *habitus* com o espaço social. Isso significa dizer que os discursos expressam uma visão de mundo a partir da relação dinâmica e reflexiva entre as experiências individuais dos agentes sociais e as estruturas objetivas de classificação do mundo social. Nesse sentido, podemos notar que a produção sistemática de discursos sobre o reservatório, suportados pelo estatuto da ciência, segue a hierarquia disciplinar do campo científico: verificamos a dominância das ciências Naturais e engenharias – evidenciado pelo posicionamento dos Programas de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais e em Ciências da Engenharia Ambiental. Dentre esses discursos, ocorre ainda o predomínio de um grupo especificamente situado e articulado na estrutura das relações de produção científica sobre o Broa, qual seja, a rede de pesquisadores ligados a Tundisi.

Contudo, a produção discursiva sobre a Represa do Broa não é homogênea, nem mesmo quando analisada dentro da categoria dos discursos científicos. Não há um discurso da ciência, em sentido consensual ou incontestado; pelo contrário, há variados discursos da ciência. A rigor, existem apenas discursos de cientistas, que podem ser múltiplos, heterogêneos e mesmo

conflitantes entre si. Assim, são discursos que dependem da relação dinâmica e reflexiva entre a interpretação individual, as estruturas sociais de classificação do mundo e a realidade física do ambiente. Como apresentado, a avaliação da qualidade ambiental do Broa demonstra como um ambiente pode ser interpretado de modo bastante diverso, mesmo por cientistas inseridos no mesmo aparato de produção científica.

As controvérsias sobre a qualidade ambiental do Broa também evidenciam o processo de construção social do ambiente. A degradação ambiental, antes de uma realidade objetiva, é o processo de interpretação, nominação, e legitimação de certos fenômenos físicos daquele ambiente. Nesse sentido, a passagem do simples fenômeno físico para o problema ambiental depende da ação dos agentes sociais, a qual pode ser realizada por diferentes caminhos interpretativos e discursivos.

Referências bibliográficas

BOURDIEU, Pierre. *Os Usos Sociais da Ciência: por uma Sociologia clínica do campo científico*. São Paulo: Editora Unesp, 2004.

_____. *Para uma Sociologia da Ciência*. Lisboa: Edições 70, 2008.

CAMPREGHER, Raiza. *Um ambiente, tantas verdades: estudo sociológico dos discursos científicos sobre a Represa do Lobo/Broa*. 2016. 153 p. Dissertação (Mestrado em Sociologia) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016.

HANNIGAN, John. *Sociologia Ambiental*. Petrópolis: Vozes, 2009.

IIE – Instituto Internacional de Ecologia. *Quem somos*. Disponível em <http://www.iie.com.br/index.php/sobre/quem-somos>. Acesso em 23/05/2015.

PPG-ERN – Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais/UFSCar. *História da criação e funcionamento do programa*. Disponível em <http://www.ppgern.ufscar.br/apresentacao>. Acesso em 12/05/2015.

QUEIROZ, Odaléia Telles Marcondes Machado. *Impactos das atividades turísticas em área de reservatório: Uma avaliação sócio-ambiental do uso e ocupação na área da Represa do Lobo, município de Itirapina, SP*. 2000. 238 p. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000.

SHS – Departamento de Hidráulica e Saneamento/EESC-USP. *Departamento de Hidráulica e Saneamento*. Disponível em <http://www.shs.eesc.usp.br/administracao/historico/>. Acesso em 12/05/2015.

TUNDISI, José Galizia. *Produção primária, “standing stock”, fracionamento do fitoplâncton e fatores ecológicos em ecossistema lacustre artificial (Represa do Broa, São Carlos)*. 1977. 409 p. Tese (Livre docência) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1977.