
Dossiê

TECNOLOGIA E AMBIENTE: AS ESCOLHAS TÉCNICAS E SEUS EFEITOS “SOCIAIS”

Camila Dellagnese Prates

Doutoranda no curso de Pós-Graduação em Sociologia da UFRGS.

Participante do grupo de pesquisa Tecnologia Meio Ambiente e Sociedade (TEMAS).

RESUMO

Este trabalho está amparado nas incursões teóricas da Sociologia da Ciência e da Tecnologia e visa problematizar as transformações ambientais e os efeitos “sociais” que resultam da inserção de um artefato tecnocientífico em dada localidade. O empírico delimitado (os estudos altimétricos que delimitam a cota 100) faz parte de um universo mais amplo que compreende a construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte (UHEBM) situada nas proximidades de Altamira, Pará. Neste trabalho, reforça-se o papel de atores externos (pesquisadores universitários e procuradores) à construção da usina enquanto agenciadores da controvérsia tecnocientífica que envolve o cálculo da cota 100, responsável por delimitar a quantidade de pessoas afetadas e indenizadas na cidade de Altamira. A hipótese norteadora do trabalho considera que os consultores responsáveis pelos “estudos oficiais” estipulam o cálculo da cota com um grau menor de certeza, ampliando a margem de riscos ambientais na região. Nesse sentido, busca-se explorar os argumentos e a rede de sustentação que defendem a cota 100, mobilizados pelo empreendedor, a Norte Energia, e também os contra-argumentos, e a rede de sustentação agenciada pelo Ministério Público Federal (MPF). A controvérsia é considerada como pano de fundo para evidenciar o modo como os conhecimentos aplicados na usina são justificados e legitimados como modificadores do ambiente e problematiza as implicações da aceitação desse conhecimento. Este trabalho contribui para pensar sobre a atuação do MPF como um ator que formata uma controvérsia tecnocientífica, a mantém aberta e promove diferenciações na compreensão das modificações tecnocientíficas no ambiente. Teoricamente, este estudo está amparado nas provocações epistêmicas e metodológicas da Teoria do Ator-Rede (TAR) de Bruno Latour, Michel Callon e Annemarie Mol. A pesquisa empírica que sustenta a discussão foi realizada entre Março e Maio de 2014 em Altamira, Pará.

Palavras-Chaves: Controvérsia; Tecnociência; Usina Hidrelétrica Belo Monte.

ABSTRACT

This work is based on theoretical inroads of the sociology of science and technology and it problematizes the environmental changes as well as the ‘social’ effects that came from the insertion of a technoscientific artifact in a certain local. The empirical chosen (altimetry studies that delimit

the quota 100) is part of a broader universe which includes the construction of Belo Monte hydroelectric plant located near Altamira, Pará. In this work, we reinforce the roles of external actors (researchers, prosecutors) in the construction of the plant as main actors of the techno scientific controversy that involves the quote 100 which is responsible to delimitate the quantity of people affected and compensated in Altamira city. The main hypothesis considers that the responsible consultants of the “official studies” stipulate the quote calculation considering a minor level of certainty and it raises environmental risk margin there. In this sense, it is needed to explore arguments and the support network that defend quota 100, mobilized by the entrepreneur, Norte Energia and also the counterargument and the support network brokered by federal prosecutors. The controversy is considered as a background to evidence the ways knowledge applied in the plant is justified and legitimized as environment modifier and problematizes the acceptance implication of this knowledge. This work contributes to think about the way federal prosecutors act as an actor that form a techno scientific controversy, keeps it opened and promotes differentiations on techno scientific modification comprehension. Theoretically, this study is based on epistemic provocations and methodological from actor-network theory from Bruno Latour, Michael Callon e Annemarie Mol. The empirical research that support this discussion happened between March and May of 2014 in the city of Altamira, Pará.

Key words: Controversy; Technoscience; hydroelectric plant Belo Monte.

INTRODUÇÃO

Segundo o Balanço Energético Nacional (BEN) publicado em 2015 pela Empresa Pública de Energia (EPE) a matriz elétrica brasileira segue sendo majoritariamente renovável e o principal colaborador, responsável por 65,2% da oferta interna, é a geração hidráulica (BEN, 2015). As projeções do setor elétrico indicam que a demanda por energia elétrica será assistida por meio da construção de mais empreendimentos hidrelétricos, em rios ainda não explorados. As prospecções do setor são destinadas para os rios da bacia Amazônica, pois estes possuem um grande potencial hidrelétrico inventariado (usinas em operação ou construção e as que estão em fase de estudos).

Cabe ressaltar que os empreendimentos hidrelétricos na Amazônia geram grandes contestações ambientais, contudo, como demonstrado pelas recentes usinas do rio Madeira, Santo Antônio e Jirau, os desafios não se encerram com a finalização da construção dessas obras. Com o início da operação dessas barragens, o rio Madeira foi palco de uma cheia de proporções milenares que inundou e assolou cidades no entorno dessas hidrelétricas, incluindo a capital de Rondônia, Porto Velho. Outros grandes projetos estão em fase de estudos de impacto ambiental, como o complexo hidrelétrico no rio Tapajós. Estes avançam sobre terras indígenas e encontram grande resistência dos Mundurucus.

No rio Xingu, Belo Monte se encontra em estado avançado de construção, entretanto, as medidas compensatórias e mitigatórias vão sendo acumuladas ao longo do processo de

Tecnologia e Ambiente: As escolhas técnicas e seus efeitos “sociais”

licenciamento ambiental da usina. Esse flagrante descompasso entre as medidas mitigatórias a agilidade na construção e no processo do licenciamento ambiental e de construção da obra gera desestabilizações na vida social, econômica, cultural de Altamira e região. No decorrer do licenciamento ambiental da referida usina, alguns atores sociais emergem como porta-vozes da população afetada, como defensores públicos, pesquisadores “insubordinados” à NESAs, procuradores da república, movimentos sociais. Esses atores cumprem a função de fundamentar cientificamente críticas aos estudos “oficiais”, ou seja, levantam dados “independentes” que acabam sendo utilizados para confrontar os dados dos estudos “oficiais”.

Um desses casos de confronto é a controvérsia da cota 100. Esta controvérsia foi mobilizada por procuradores de Ministério Público Federal (MPF) e por pesquisadores que serão chamados aqui de pesquisadores “insubordinados” à NESAs. Esses estudos foram construídos por cientistas que não são vinculados à NESAs, ou seja, por cientistas que tem a “tradução livre” dos fatos que pesquisam e seus resultados não precisam da mediação de relatórios técnicos que tem como função conquistar a LO (tal qual acontece nos estudos oficiais).

Inicialmente, o cálculo da cota 100 faz parte dos estudos físicos que compõem o EIA da UHEBM (LEME, 2009), realizados pela LEME engenharia e financiados pelo empreendedor da usina, a Norte Energia Sociedade Anônima (NESAs). Este cálculo delimita a altitude que a água vai atingir na cidade de Altamira como efeito, identifica a quantidade de pessoas que devem ser realocadas antes do reservatório começar a operar.

As controvérsias serão problematizadas por meio da abordagem sociológica dos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia (ESCT), mais especificamente pela abordagem Latouriana das redes. Isto implica em considerar que o cálculo da cota não é firmado apenas tecnocientificamente, mas que há características sociais, políticas, econômicas imbricadas pela escolha do ponto que representa a cota 100. Nesta esteira de eventos, questiona-se: quais atores delimitam e sustentam a escolha tecnocientífica (o ponto que indica a cota 100) e seus efeitos ambientais imbricados (quantidade de pessoas atingidas na cidade de Altamira) frente a uma situação de controvérsia tecnocientífica? O objetivo mais amplo deste trabalho é demonstrar que a controvérsia sobre a cota 100 oferta importantes considerações sobre as imbricações sociais e econômicas às delimitações tecnocientíficas tecidas na construção de barragens Amazônicas.

Este trabalho está organizado em quatro partes. Na primeira, será contextualizada a UHEBM para evidenciar a cota 100 como o foco da disputa entre dois atores distintos, os pesquisadores da UFPA e os pesquisadores-consultores da LEME. Na segunda parte será

apresentado o marco teórico e os pontos de aproximação entre a teoria e o campo empírico. Na terceira parte as redes, de cada um dos atores em controvérsia, serão expostas; primeiro a rede do estudo da UFPA e depois a rede do estudo da LEME. Por fim, a quarta parte destina-se a “encerrar” a controvérsia em disputa.

1 Contextualização da controvérsia: a cota 100 em disputa

Situado no rio Xingu, nas adjacências de onze municípios¹ paraenses, encontra-se em construção o empreendimento que foi projetado para ser a maior usina hidrelétrica brasileira, a UHEBM². Com uma história de quase 40 anos, a usina foi inicialmente planejada para ser abranger um complexo hidrelétrico contendo seis barramentos no rio Xingu, após alterações na legislação ambiental, um segundo projeto, ao final da década de 1980, ganha fôlego, o complexo Babaquara-Kararaô. Este, inundaria cerca de 1.225 quilômetros quadrados e alagaria as terras indígenas Paquiçamba e Arara da Volta Grande do Xingu (EIA, 2009).

Em 2005, o Congresso Nacional aprova a construção do Aproveitamento Hidrelétrico Belo Monte (AHEBM). A principal alteração do projeto inicial para o atual é a utilização da tecnologia fio d’água que gera energia por meio do fluxo do rio Xingu, inexistindo um grande reservatório de acumulação. Esta alteração possibilitou a diminuição da quantidade de terra alagada para 516 quilômetros quadrados e poupou terras indígenas de serem alagadas³. A UHEBM possui a seguinte formatação: dois barramentos, um principal, o sítio Pimental, com potência instalada para gerar 233 megawatts (MW), e o secundário, o sítio Belo Monte, com potência instalada para gerar 11.000 MW; um canal de derivação⁴ que desloca a água do Xingu para um reservatório intermediário (ver figura 1).

¹ São eles: Altamira, Anapu, Brasil Novo, Gurupá, Medicilândia, Pacajá, Placas, Porto de Moz, Senador José Porfírio, Uruará e Vitória do Xingu.

² O nome técnico da UHEBM é AHEBM. O setor elétrico utiliza para as usinas fio d’água a nomenclatura de “aproveitamento” hidrelétrico, por não alterar significativamente o fluxo do rio. Contudo, neste trabalho considera-se que o empreendimento hidrelétrico em questão é uma usina hidrelétrica, logo será chamada de UHEBM.

³ O fluxo de água destinado do rio para a Volta Grande do Xingu, local que abriga essas terras indígenas, serão dependentes de um Hidrograma de Consenso (MAGALHES;HERNANDEZ, 2009).

⁴ No projeto inicial, dois canais de derivação seriam construídos para desviar o curso do rio Xingu até um “reservatório natural”, desaguando o rio no barramento secundário, o Sítio Belo Monte. Essa alteração no projeto inicial é foco de uma (das 21 em andamento) Ação Civil Pública dado que o motivo da alteração não foi devidamente justificado pela NESA, aos olhos do MPF.

Tecnologia e Ambiente: As escolhas técnicas e seus efeitos “sociais”

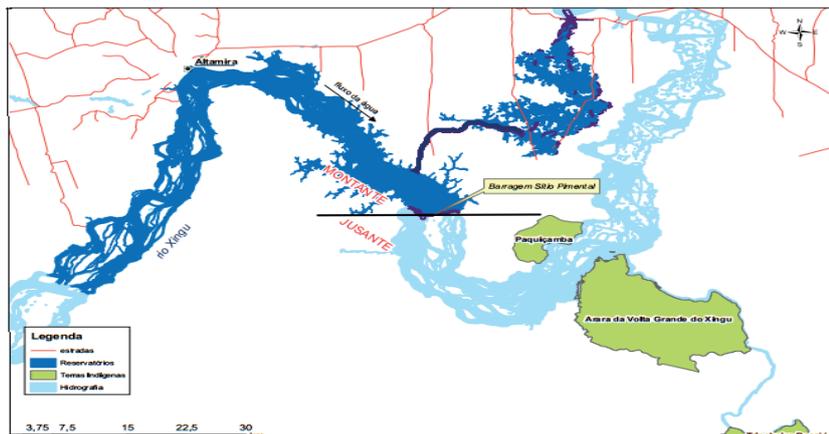


Figura 1- Configuração da UHEBM.

Fonte: Norte Energia S.A., 2012, p. 7.

Este formato é resultado da escolha do modelo operação fio d'água empregado na geração da UHEBM e significa que esta é uma hidrelétrica que não possui reservatório para armazenar água gerando energia a partir da vazão natural do rio, que no caso do Xingu é variável (ANEEL, 2010). Nesta situação de energia variável a casa de força principal, tem garantia assegurada de geração de 4,418 mil MW e a casa de força complementar, no Sítio Pimental, 151,1 MW (ANEEL, 2010).

Os estudos que compõe o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) intitularam como Área de Influência Direta (AID) as regiões impactadas pela UHEBM cujas áreas estão situadas próximas aos canteiros de obras principais como as casas de força, as infraestruturas de apoio (bota-fora, travessões), e locais de inundação (RIMA, 2009). Cinco municípios formam a AID, a saber: Altamira, Anapu, Brasil Novo, Senador José Porfírio e Vitória do Xingu. Destas, a região que contabiliza o maior número de pessoas atingidas é a área urbana de Altamira totalizando 4.362 famílias (ou 16.420 pessoas). Somam-se ao numero de impactados ainda, cerca de 824 famílias (2.822 pessoas) que vivem no meio rural (nos municípios de Altamira, Vitória do Xingu e Brasil Novo (RIMA, 2009)). Esses “números” indicam a quantidade de famílias e de pessoas que sofrerão com os deslocamentos compulsórios provenientes dos efeitos de Belo Monte.

Entretanto, esses números oficiais começam a ser questionados, em 2009, no momento em que as audiências públicas ocorriam. Mesmo com o pouco espaço destinado para a participação das pessoas interessadas em esclarecimentos sobre o empreendimento (NASCIMENTO, 2011), um grupo organizado por Sônia Magalhães e Francisco del Moral Hernandez se articula para produzir questionamentos que demonstram problemas com as análises do EIA da UHEBM (2009). Este grupo foi composto por 24 pesquisadores e 14 colaboradores (com experiência em realizar

pesquisas na Amazônia) e produziram um documento crítico, intitulado *Painel dos Especialistas: Análise Crítica do Estudo de Impacto Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico de Belo Monte*.

Dentre as críticas expostas no documento, estava o subdimensionamento da população diretamente atingida na área rural “O EIA elabora todas as análises referentes à população (*rural*), utilizando a média de 3,14 pessoas por —grupo doméstico (...) Ora, a média é, pelo que os dados indicam e a bibliografia aponta, de 5,5 a 7 pessoas por grupo doméstico (MAGALHÃES, MARIM, CASTRO, 2009, p.29). Este subdimensionamento evidenciava que outros cálculos dos “estudos oficiais” poderiam ter sido tangenciados. Mesmo que as reivindicações do Painel dos Especialistas não fossem, em um primeiro momento, respaldadas pelo órgão licenciador, suas críticas (baseadas cientificamente) não passaram despercebidas por uma série de atores locais, tais como: ribeirinhos, beiradeiros, pescadores, indígenas, índios citadinos, extrativistas, organizações da sociedade civil, órgãos judiciais, o MPF e defensoria pública (que embasaram muitas ações judiciais e extrajudiciais com base nos estudos realizados pelo painel dos especialistas) e pesquisadores da região (dentre os quais, participantes do Painel dos Especialistas).

A crítica tecida pelo painel, as manifestações e atuações sociais somadas à “pressa” com que foi conduzido o processo de licenciamento da UHEBM (FLEURY, 2013) despertaram desconfiança dos atores supracitados. Nessa esteira de eventos, a cota 100 constitui mais um desses estudos que compõe o EIA (2009) e que poderia ser questionado, uma vez que estipulou o número de pessoas afetadas na área urbana de Altamira interferindo diretamente na dinâmica da cidade.

A cota 100 estipulada pelo EIA (2009) refere-se à altitude que o rio Xingu irá atingir, com a construção do empreendimento, e conseqüentemente indica que as pessoas residentes nessas áreas deverão ser realocadas antes do enchimento do reservatório (EIA, 2009). A nova cota será de 97 metros (acima do nível do mar) essa altitude é baseada em níveis de referências e em estudos altimétricos que indicam o ponto que o rio Xingu pode atingir na cidade de Altamira. A cota 100 calculada pela Norte Energia corresponde à cota de inundação que é de 97 metros (cota que vai operar a barragem do sítio Pimental) e os 3 metros restantes figuram exigência do órgão ambiental (ver Figura 2):

Tecnologia e Ambiente: As escolhas técnicas e seus efeitos “sociais”



Figura 2: Cartilha explicativa dos impactos sobre o meio físico e socioeconômico envolvendo a cota 100 delimitada pelo EIA (2009).

Fonte: ELETROBRÁS, 2008, p 15.

Buscando deixar os dados tecnocientíficos apresentados pelo EIA (2009) mais transparentes, o MPF contratou um grupo de pesquisadores vinculados à UFPA. Esse estudo deu forma à 13ª Ação Civil Pública (ACP)⁵ cujo objeto é cadastrar e indenizar os moradores e trabalhadores do perímetro urbano de Altamira, localizados até a cota 100, indicado pelos estudos dos pesquisadores da UFPA. Nesse sentido, a controvérsia foi acionada pelo MPF e sua resolução delimitaria um consenso sobre o ponto que o rio vai atingir na cidade de Altamira indicando a quantidade de imóveis, famílias, empreendimentos que estão na “linha de frente” e deixarão de existir após a instalação da usina.

2 Sociologia das associações e suas múltiplas ontologias.

Desde sua origem, a sociologia se empenha em estudar processos sociais, políticos, econômicos presentes nas sociedades modernas ocidentais (GIDDENS, 2009). A ciência e seus modos de funcionamento e reprodução (MERTON (1970), KHUN (2013), KNOR-CETINA (1981), LATOUR (1997)) têm sido objeto de diversos estudos que formatam e promovem diferenciações dentro um sub-campo da sociologia conhecido como sociologia do conhecimento científico, a partir da década de 1970. Esse sub-campo, primeiramente dedicou suas incursões teóricas em estudos que mostrassem como a ciência era constituída de processos mais amplos e “impuros” permeada por relações políticas, sociais, culturais, econômicas. Logo, nessa época, o estatuto de pureza da ciência começa a ser sociologicamente questionado.

⁵ Disponível em:

http://www.prpa.mpf.mp.br/news/2014/arquivos/Tabela_de_acompanhamento_atualizada_Mar_2014_adendo_junho_2014.pdf/ Acesso em 20 de julho de 2015

Frente a este contexto, a primeira grande tarefa dos sociólogos consistia em relativizar o conhecimento delimitado pela ciência frente a outros olhares, demarcando o papel de uma *expertise diferenciada* dos cientistas que estariam na vanguarda do conhecimento. Sendo os não cientistas, o público leigo, considerados como mágicos e charlatães. A atividade científica pressupunha que a realidade poderia ser apreendida, uma vez que, suas ferramentas constitutivas (os elementos da natureza) eram imutáveis e por isso o conhecimento científico seria o tradutor oficial da ontologia do real (MOL, 2008).

Ao longo da década de 1970 o sub-campo diferencia-se e três escolas de pensamento⁶, cada qual, com suas contribuições epistêmicas e metodológicas. Neste trabalho, o foco será destinado às incursões teóricas da escola de Paris empreendidas por Bruno Latour e colaboradores. Suas propostas figuram um tipo radical de partição ontológica de sociedade e natureza que o mundo moderno (sendo este, constituído por meio de um duplo conjunto de práticas primeiro, tradução e depois purificação ontológica dos humanos e não-humanos (LATOUR, 1994)) se firmou. Frente a esta tese central, Latour (1994) propõe a diluição das partições ontológicas modernas em uma teoria “social”, a Teoria do Ator-Rede (TAR), que suspende as noções tradicionais de sociedade, natureza, política, poder, entre outras, geralmente utilizadas a priori para explicar cientificamente (ou sociologicamente) os fenômenos sociais. Pra Latour, a modernidade não fez mais do que proliferar seres híbridos (de natureza e cultura), sendo por isso, necessário “abrir mão” das categorias generalizantes da modernidade.

A reorganização sociológica proposta por Latour é feita por meio de métodos (simetria generalizada, agnosticismo) e procedimentos metodológicos (etnografia, ou seja, descrição do objeto de análise) a tradução (sem purificação) dos híbridos e a sua configuração em redes sociotécnicas (cuja inspiração é ancorada no conceito de Rizoma de Deleuze e Guattari) (KASTRUP, 2013). As redes revelariam as realidades múltiplas presentes nos fenômenos da sociedade, incluindo os processos que envolvem a *construção* da ciência e da tecnologia.

Sobre o ultimo ponto, Latour (2001) compreende que as controvérsias científicas são um *locus* privilegiado de observação onde é possível entender a dinâmica dos seres híbridos antes de serem purificados para que revelem novas associações e novos conhecimentos que ainda *não estão assegurados*⁷ estabilizados em *caixas-pretas*. Em situações de controvérsias os atores em disputa tendem a interessar e engajar (CALLON, 1986) o maior número de atores para sua causa, uma vez

⁶Para mais detalhes das escolas de Edimburgo, e escola de Bath ver Vargas (2015).

⁷ “O que significam conhecimentos científicos ou técnicos ainda não assegurados? São aqueles em que “as incertezas usuais do social, da política, da moral complicam-se – e não se simplificam – com o aporte de conhecimentos científicos ou técnicos” (ABRAMOVAY, 2007).

Tecnologia e Ambiente: As escolhas técnicas e seus efeitos “sociais”

que, quanto maior e mais forte a lista de agenciados mais estável será a rede. Assim, os momentos de discórdia sobre o conteúdo tecnocientífico, como os aplicados para o cálculo da cota 100 da UHBEM, colocam em embate interessamentos distintos, com atores que acionam diferentes actantes para formatar sua rede.

A actância ou agência para Latour é o gatilho gerado por um híbrido que estimula um movimento sobre outro híbrido. Esse movimento é promovido por um actante (um cientista, relatório, empresário). Logo, a ação é gerada, para a TAR, por meio de traduções e actantes. (LATOURE, 2005). A cota 100 é um híbrido que modifica o curso da ação do rio Xingu. Para explicar sua ação é necessário revelar as mediações (conexões), traduções que geram diferenças no curso da ação e só podem ser compreendidas dentro de sua rede de sustentação. Em momentos de controvérsia, outras conexões reclamam agência para alterarem o curso da ação que, neste caso, é o cálculo da quantidade de pessoas afetadas na cidade de Altamira, pelo cálculo da cota 100.

Importa ressaltar que o ator-rede não é um indivíduo isolado: “[ele é] *ao mesmo* tempo o ator e a rede na qual ele está incrustado” (LATOURE, 2012, p. 245) e o texto (este artigo, os relatórios, as licenças, os pareceres) é seu *locus* de objetivação. Por exemplo, a cota 10 da NESA depende de uma série de actantes para se formatar. Ao retirar ou alterar uma das conexões a cota 100 também altera. Sobretudo, é relevante expor os papéis desempenhados pelos grupos em controvérsia para delimitar as implicações sociais que uma possível “massificação de ontologias” impelidas por um artefato sociotécnico gera em determinada dinâmica ambiental.

Ontologia é um termo que “define o que pertence ao real, às condições de possibilidade com que vivemos” (MOL, 2008, p.63). A TAR forneceu aos híbridos constitutivos de determinada realidade o caráter histórico situado, portanto, mutável. Nesta tradução dos eventos, se a realidade é situada por esses elementos sociais, econômicos, culturais ela tem como característica ser múltipla (MOL, 2008). Trata-se, portanto de compreender as ontologias como múltiplas, visto que, elas dizem respeito às possibilidades de realidades (construídas e sustentadas dentro de redes sociotécnicas). As múltiplas condições de possibilidades, para a TAR, são contingenciais e construídas por atores híbridos sendo indissociavelmente humanos (pesquisadores, prefeitos, empreendedores, geólogos) e não humanos (artigos, máquinas, rio, usina, dinheiro, casas).

A *simetria generalizada* nesse sentido, é parte fundamental da metodologia da TAR porque instiga o pesquisador a desconsiderar a diferença epistemológica e ontológica existente nos atores humanos (pescadores, ribeirinhos, prefeitos, pesquisadores) e nos atores não humanos (no rio, nos

peixes, na flora, nos relatórios) gerando híbridos de natureza e cultura cuja ontologia surgiria por meio do conceito de rede.

Imbricada na noção de rede está a de tradução (CALLON, 1986), esta possibilita tornar acessível o entendimento de um fragmento da realidade. A tradução cria realidades de acordo com a experiência, com os interesses e engajamentos que os agentes conseguem sustentar enquanto estão na rede. Por meio da tradução e de uma postura metodológica do pesquisador de “levar a sério” seus “objetos” de estudo é possível fazer emergir as múltiplas ontologias em disputa. No caso desta controvérsia, a tradução foi captada por meio da realização de entrevistas e dos estudos, relatórios.

Esta breve exposição da TAR pode ser resumida por um esforço epistêmico e metodológico de fazer emergir um *outro mundo comum* (o mundo dos híbridos). Contudo, a emergência de outros mundos, no caso desta controvérsia, são também acionados por signos modernos (científicos), o que diferencia os estudos em controvérsia, em essência, é a escolha de indicadores. O estudo da NESAs e seus indicadores, e o estudo da UFPA e seus indicadores.

3 A Referência de Nível 935-C como foco da controvérsia sobre a cota 100.

Para tratar da controvérsia e das redes que as sustentam é preciso dizer, primeiramente, que elas são delimitadas por meio de documentos presentes na Ações Cíveis Públicas (ACP) que foram acessados no MPF de Altamira e de Belém, durante a pesquisa de campo. Grande parte das argumentações e contra-argumentações estão materializadas na ACP e nos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) de 2009 produzidos pela empresa de consultoria, LEME engenharia. Também foram entrevistados dois atores: o primeiro, um representante da NESAs, coordenador das indenizações e realocamentos da área fundiária, o segundo, um pesquisador que participou do estudo da UFPA/ MPF.

Referência de Nível (RN) é a medida oficial utilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para materializar estudos topográficos em pontos altimétricos que servem de referência para calcular altitudes/cotas em relação ao nível do mar. Destarte, as medidas altimétricas são baseadas por referências de níveis (RRNN) oficializadas pelo IBGE. Padronizá-las implica também em padronizar as previsões de impactos proporcionados por empreendimentos, como a área que será alagada pela UHEBM.

Tecnologia e Ambiente: As escolhas técnicas e seus efeitos “sociais”

3.1 Contextualização dos resultados do estudo da UFPA na controvérsia

O ponto tomado de referência pelo estudo da UFPA foi a referência “Identificada como PAAT, Código Internacional 99510, implantada no Quartel do Exército em frente ao prédio do Batalhão, 51º Batalhão de Infantaria de Selva” (DUARTE et.al, 2010, p.3). A escolha do ponto foi argumentada da seguinte forma: “Sendo esta estação um marco oficial homologado internacionalmente, considera-se absolutamente confiável e, conseqüentemente, adota-se este ponto como Referência de Nível (RN) para o levantamento topográfico a ser realizado” (DUARTE et.al, 2010, p.4).

A metodologia utilizada baseou-se em: “realizar o levantamento topográfico planialtimétrico com nivelamento trigonométrico” (DUARTE et.al, 2010, p.4) com base na escolha do ponto *PAAT 99510*. No trabalho realizado pela UFPA chegou-se a conclusão que o RN referente ao PAAT delimitado situa-se a 186,26 m acima do nível do mar e, ao ser transportado, por meio da metodologia aplicada para a cidade de Altamira a altitude ou cota absoluta do RN figurava a cota de 100,725 m.

Essa metodologia foi selecionada porque o RN 935-C (ponto oficial de medição da UHEBM) estava aos olhos do estudo da LEME (Porta voz da NESAs), “destruído”. (DUARTE, 2010). Como resultado, o trabalho da UFPA gerou um acréscimo de território atingido pelo empreendimento na ordem de um metro e vinte centímetros de diferença:



Figura 3: Comparativo dos resultados dos estudos do EIA para a NESAs e da UFPA para o MPF.

Fonte: 13ª ACP, p. 5.

A área em vermelho representa o local de moradia, trabalho e socialização de cerca de 9 mil pessoas que deveriam ser realocadas e conseqüentemente indenizadas, caso os dados construídos pelos pesquisadores da UFPA fossem legitimados pelo licenciador da UHEBM, o IBAMA. Dentre

as argumentações que sustentam que o trabalho da UFPA está o aumento do grau de certeza dos cálculos altimétricos, cuja necessidade é acionada devido à desatualização (e baixo adensamento de pontos altimétricos) dos dados altimétricos da região Amazônica:

Há a necessidade de ter um adensamento de pontos... Aqui há uma lacuna muito grande. As primeiras medições mais consistentes que tiveram aqui foram na época da implantação das estradas, da transamazônica, na década de 1970. Então é muito raro, é muito rarefeita as informações e as que têm são advindas de medições também um pouco antigas e pouco precisas(...) Os próprios órgãos oficiais alegam este aspecto de falta de recurso para melhorar o adensamento dos pontos e as imprecisões. Há recursos para fazer a obra, mas não há recurso para fazer os estudos. São recursos talvez de 0,1% do valor da obra, se você olhar custo dessa medição. (participante do estudo da UFPA/MP. Entrevista realizada em maio de 2014, Belém).

O trabalho da UFPA também critica a utilização de 04 referências de níveis distintas, sendo que em duas delas há problemas. Uma referência não faz parte dos dados oficiais do IBGE, mas sim da Companhia de Habitação do Estado do Pará (Cohab/PA) (DUARTE et al., 2010) e a outra referência, a RN 395-C, que os pesquisadores da LEME alegam ter sido utilizada, na verdade, estava literalmente soterrada embaixo do piso da catedral (ver Figura 4). Destarte, o pesquisador que participou do estudo da UFPA alega que o estudo altimétrico do EIA (2009) não partiu do RN 935-C, e sim de “n” pontos, e ainda argumenta que o RN 935-C, por ser desconhecido para os pesquisadores até ser encontrado por um funcionário do MPF, não poderia ser a referência oficial para o cálculo da cota 100 no EIA (2009):



Figura 4: RN 935-C, encontrado por um funcionário do MPF, em 2012.
Fonte: 13ª ACP, p. 9.

O pesquisador entrevistado considera que os dados inicialmente apresentados pelo EIA (2009) perdem confiabilidade dado que afirmavam que o RN 935-C era o pilar dos cálculos dos estudos planialtimétricos:

Como é que eles podem partir de um ponto que nem sabiam que existia? Quem achou isso não foi nem eu por que eu procurei e não achei também. Quem achou um funcionário do MPF que esteve com a gente na medição que a gente procurou e não achou. Ai quando eles

Tecnologia e Ambiente: As escolhas técnicas e seus efeitos “sociais”

responderam isso de forma taxativa, falando que o ponto foi destruído, eles falaram isso “nós partimos deste ponto, mas o ponto foi destruído” por que na sabiam onde era. Ai eu pedi pro funcionário do MPF, que depois de dois ou três dias ele encontrou e disse: tem um negócio lá no cantinho debaixo da lajota (participante do estudo da UFPA/MP. Entrevista realizada em maio de 2014, Belém).

O MPF gera uma agência ao conectar-se com os pesquisadores da UFPA, e juntos eles modificam a cota 100 calculada pelos estudos oficiais. A rede que formata a cota 100 da UFPA é constituída pelo marco planimétrico PAAT (99510), por novos territórios atingidos, pelo RN 935-C, nove mil pessoas, aumento do custo financeiro da obra. Contudo, essa controvérsia é agenciada apenas nas instâncias judiciárias, dado que o actante que a mobiliza é o MPF, o estudo da UFPA foi rebatido pelos contra-argumentos construídos pela NESA (porque é a empresa responde judicialmente pelos estudos da LEME e pelas alterações ambientais) que reforça os métodos, as técnicas e a precisão do estudo inicialmente apresentados pelo EIA (2009).

3.2 Contextualização dos resultados dos estudos do Estudo de Impacto Ambiental/ na controvérsia

O cálculo da cota 100, realizado pela LEME, foi inicialmente apresentado no EIA do Complexo Hidrelétrico Belo Monte (CHEBM) que foi embargado pelo MPF em 2002. Na ocasião, o MPF movimentou a primeira ACP contra a construção da UHEBM e saiu vencedora porque os estudos de impacto estavam sendo analisados pelo órgão ambiental do Pará e não pelo IBAMA, como exige a legislação. Com essa situação, os dados constitutivos do CHEBM (2002) não foram finalizados, mas ficaram disponíveis para consulta e reprodução da LEME. No entanto, os dados de 2002 não foram atualizados para compor os novos estudos, apresentados em 2009, no EIA.

Frente ao contexto da ACP sobre a cota 100 a NESA responde às críticas realizadas pela UFPA utilizando um argumento técnico:

as referências utilizadas pela UFPA, para determinação da Cota 100, foram de Nível de Estação Planimétrica GPS, muito embora para determinação da Cota 100 deva ser usada referencia de Nível de Estação Altimétrica, o que estaria a demonstrar o grave equívoco em que incorreu a UFPA (Diário TRF 1º, 2013).

Este argumento considera a escolha do marco planimétrico PAAT (99510) como um erro metodológico, que teria sido cometido pelo estudo da UFPA, e enfrentou a acusação de que o marco escolhido não calcularia a altimetria com a segurança necessária. Em segundo lugar, consideram que os dados obtidos pela UFPA não podem ser conectados com os cálculos hidrológicos de remanso do Xingu, cujos estudos foram outorgados pela ANA, em 2012:

o estudo da UFPA é incongruente, pois chega a um dado que não serve para ser conectado com as informações constantes dos demais estudos de remanso. Os estudos de remanso, que definem a cota que deve ser desapropriada e os estudos que definem onde fica a cota a ser desapropriada devem evidentemente estar baseado na mesma referência de nível (ACP (autos do processo), 2012, p. 29).

Sendo assim, o estudo da UFPA foi descartado para ser usado como referência para recalcular os dados de toda obra. Sobre o RN 935-C, os pesquisadores da LEME argumentaram que utilizaram a medida de 102, 3781 metros que havia sido fornecida pelo IBGE na ocasião do andamento dos estudos, sendo a medida alterada para 102, 2045 metros no ano de 2011 (ACP (autos do processo), 2012). Essa medida defende a NESAs, teria sido utilizada como base para todos os outros RN utilizados no cálculo. Quando foi acusada de não basear seus estudos no RN 935-C a NESAs argumenta ter transportado a altitude que seria o ponto equivalente do RN 935-C localizando e utilizando o ponto M090267, e com isso, alega ter encontrado o mesmo resultado que o RN 935-C produziria.

Ao ser questionado da controvérsia, o representante do setor fundiário e de indenizações da NESAs em entrevista, aciona o estudo de Monico (2012), pesquisador contratado pela NESAs, para “justificar” os estudos do EIA (2009). Esse estudo assume que existe a carência de dados altimétricos atualizados, contudo, reforça que o EIA apresenta cotas atualizadas, calculadas e legitimadas pelo IBGE de forma a dar origem à Rede Altimétrica de Alta Precisão (RAAP). O estudo do professor defende que o EIA (2009) utilizou a medida similar à RN 935-C, presente na RAAP, diferentemente dos dados utilizados pelos estudos da UFPA que não constam na RAAP (MONICO, 2012).

A cota altimétrica calculada pela LEME e sustentada pela rede tecida pela NESAs é de que todas as famílias que estão na cota 100 serão retiradas da área de alagamento, contudo, quando foi questionado ao entrevistado sobre o risco existente de aplicar um estudo que é acusado de ser equivocado, o representante da NESAs explica:

De 97 pra 100 são 3 metros em linha vertical. Então seria um acidente como ocorreu no [rio] madeira, agora recentemente, uma chuva extremamente excepcional veio lá dos Andes (...) A usina além de sua função de gerar energia ela também tem uma função de reguladora, ela regulariza o nível da água, ela controla a água nas comportas. Só que ela tem um problema também, ela tem um risco que a barragem tem o que nós chamamos de crista da barragem que é a parte é o topo onde ela foi construída, abaixo dali, ela foi construída considerando uma cheia decamilenar que ocorre a cada 10 mil anos que pode ocorrer uma cheia, então ela é feita com muita segurança. Só se tiver uma cheia muito grande como aconteceu lá no [rio] madeira, de a água ameaçar passar por cima da soleira da barragem, eles tem que abrir tudo, ai abre tudo, vertedouros, turbinas, abre tudo (entrevista realizada com o coordenador do setor fundiário da NESAs, Altamira, Abril, 2014).

A dinâmica do rio Xingu (nasce no Mato Grosso) é diferente da dinâmica do rio Madeira (nasce nos Andes), contudo, fica claro que a usina de Belo Monte, uma vez construída no Xingu,

Tecnologia e Ambiente: As escolhas técnicas e seus efeitos “sociais”

estabelece limites (assim como as usinas de Santo Antônio e Jirau estabeleceram para o rio Madeira) que são baseados nos estudos altimétricos e de remanso traduzidos pela LEME e reforçados pela NESAs. Esta escolha traduz o que será a “nova” agência do Xingu. A rede que sustenta o cálculo da cota 100 da NESAs é conectada pelos estudos do CHEBM (2002), pela LEME, EIA (2009), o RN935-C, a RAAP, o M090267, pelos estudos hidrológicos, por consultores externos, ao IBAMA.

Até aqui, constata-se que a controvérsia segue em aberto, no âmbito do sistema judiciário. Contudo, o questionamento realizado pelo professor da UFPA; “Se o nosso estudo é inadequado o que o torna inadequado e o outro (*estudo do EIA*) adequado?” Não foi respondido satisfatoriamente na visão do MPF, dos pesquisadores da UFPA e também para os técnicos da Agência Nacional das Águas (ANA) que reclamam: “A NESAs, nos relatórios presentes nos autos, informa que todos os projetos da UHE Belo Monte estão atrelados à RAAP, porém não apresenta documentos comprobatórios dessa afirmação” (autos do processo, ANA, 2012). Reforça-se ainda que a controvérsia, da forma como foi disputada por meio dos argumentos de defesa da NESAs, na ACP, evidencia que a técnica é um elemento mais forte que a ciência que possibilita a escolha de indicadores. A técnica sustenta que os estudos de remanso e de altimetria estão conectados para fazer a barragem “funcionar”.

4 Encerrando a controvérsia em caixas-pretas

O trabalho buscou chamar a atenção para a atuação do MPF como um ator-rede que fomenta uma controvérsia tecnocientífica e tenciona internamente as minúcias que sustentam a construção da usina e a conseqüente alteração do ambiente no qual ela se insere. Os estudos da UFPA evidenciam um problema: a falta de dados atualizados para a região Amazônica. Por isso, constrói seu estudo com dados mais seguros que limitam a possibilidade de ocorrência de desastres no entorno (incluindo a cidade de Altamira) que estariam relacionados aos “humores da natureza” (a uma agência natural não prevista pelo homem), após o barramento do Xingu.

Abrir a caixa-preta do estudo altimétrico revela uma “ousadia” relativamente inovadora do MPF no que tange sua atuação na construção de grandes empreendimentos hidrelétricos, visto que, sua competência para criticar os efeitos “sociais” do empreendimento depende da expertise de pesquisadores externos, no caso, os pesquisadores da UFPA. Contudo, “apenas” a expertise do

conhecimento científico não foi suficiente para contrapor o estudo da NESAs, porque este último aciona o argumento técnico para sustentar a legitimidade do estudo da LEME.

Como visto, as múltiplas condições de possibilidades de tradução, no caso da controvérsia supracitada, estão atreladas a construção de redes que são sustentadas por atores híbridos (tecnologia fio d'água, Xingu, o barramento, RN 935-C, RAAP, relatórios, contra-estudos, marcos geodésicos perdidos, acusações políticas), que se relacionam e resultam em redes que evidenciam efeitos distintos, selecionando, por meio da técnica, os afetados pela usina e o nível de segurança que é possível abstrair pela contabilidade da eficiência energética e do custo ambiental da obra.

A controvérsia é iniciada para ampliar as condições de possibilidades não no funcionamento do empreendimento em si, mas preocupado com o entorno, com as alterações “sociais” (no sentido desconstruído por Latour (1994)) impelidas pela obra, como o reassentamento da população que vive nas áreas de risco. Latour (2000) considera que a controvérsia além de ser essencial para a constituição da própria ciência revela uma disputa que tem como objetivo transformar ficções em fatos.

Para a controvérsia trabalhada, o que está em jogo é a tradução do RN 935-C que é interessada pela NESAs como sendo o RAAP 102, 3781m, situado no ponto M090267 e pelo MPF como PAAT (99510), ou seja, disputa-se a altitude que a cota 100 atingirá na cidade de Altamira através de uma batalha de pontos geodésicos que apenas ganham consenso discursivo ao serem considerados obsoletos e carentes de mais estudos e atualização.

A controvérsia sobre a cota 100 parece não ganhar força (ou conexões mais longas e mais fortes) em instâncias sociais, políticas, científicas, que se situam fora do embate proporcionado pela justiça. Assim, por transitar apenas no campo jurídico ela perde fora de atuação, sendo deixada “em suspenso” pelo deferimento de seus resultados analisados por meio de argumentos tecnocientíficos e não com base nas implicações sociais.

Além disso, a controvérsia está conectada com o tempo de tramitação da ACP no judiciário. Sobre o controle do tempo, a pesquisadora Fleury (2013) analisa que o tempo é um dos fatores disputados em Belo Monte, de forma que quem detém o poder sobre o tempo tem também o poder de controlar as ações que estão vinculadas à Altamira e adjacências. O tempo é, para a controvérsia em questão, fundamental porque além de ser deixada em “suspenso” ela perde força de atuação porque foi iniciada “tardamente”, quando o IBAMA já havia emitido a Licença Prévia, legitimando os resultados do EIA.

Neste sentido, descentraliza-se a controvérsia de seu foco principal, a assistência de mais de nove mil pessoas que residem na cota 100 da UFPA. As associações construídas por ambas as redes

Tecnologia e Ambiente: As escolhas técnicas e seus efeitos “sociais”

argumentam sobre a incongruência na captação e análise dos dados disponíveis. Entretanto, seus resultados discrepantes em um metro e vinte centímetros evidenciam que a área urbana de Altamira encontra-se próxima o suficiente do barramento para sofrer com impactos além dos mencionados pelos estudos oficiais. A cidade torna-se refém dos estudos técnicos “oficiais” que visam prever a ação do rio Xingu após ser barrado.

Pode-se inferir que dentre as implicações “sociais” do cálculo da cota 100 empreendido pela LEME estão à massificação da ontologia tecnocientífica escolhida pelo estudo do EIA que é defendida com base nos “erros” que o estudo contrário teria apresentado. Assim, na defesa dos estudos “oficiais” distancia-se de sua própria base de cálculos gerando incertezas quanto a viabilidade do empreendimento e incertezas que dependem fortemente da relação estabelecida com a nova agência do rio Xingu.

A hipótese firmada no início deste trabalho sobre os cálculos estipulados pelos “estudos oficiais” trabalharem com menor grau de certeza, sendo um gerador de riscos ambientais é corroborada quando se analisa o posicionamento da UFPA sobre o cálculo da cota 100. Esta última tece estudos com base em dados mais atuais, considerando a defasagem de dados na região um importante justificador da vigilância sobre os resultados. A controvérsia revela que a tecnociência aplicada na construção da UHEBM opera com duas possibilidades de implicações “sociais” uma, se situa dentro do resultado o previsto do EIA (2009) e a outra como o imprevisto, sendo essa, alertada pelo resultado da UFPA (DUARTE, 2012).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVAY, R. Bem Vindo ao Mundo das Controvérsias. In: Veiga, J. Eli (Org.). As Sementes da Discórdia, 2007.

ANEEL. Energia Assegurada / Agência Nacional de Energia Elétrica. – Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/arquivos/pdf/caderno3capa.pdf>. Acesso em abril/2015.

BRASIL, ELETROBRÁS. Conversando sobre Belo Monte. Parte 1. Brasília, 2008

CALLON, Michel. Some Elements of a Sociology of Translation: Domestication of the Scallops and the Fishermen of St Brieuc Bay. In : LAW, John (ed). Power, Action and Belief: A New Sociology of Knowledge. London: Routledge & Kegan Paul. 1986. Pp. 196-233

DUARTE, André. A. A.M; CARDOSO, Andréia S.C..S; AGUIAR, Júlio C.M. Relatório técnico de levantamento topográfico Planialtimétrico do município de Altamira: Caracterização da cota 100 no núcleo urbano. Solicitante: Ministério público federal, Procuradoria geral da república, procuradoria da república no Pará, Belém, 2010.

EIA, ELETROBRÁS, Estudo de Impacto Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Belo Monte. Vol.6, p. 14, 2009. Disponível em: IBAMA. Licenciamento Ambiental Federal. Documento eletrônico disponível em <http://www.ibama.gov.br/licenciamento/> ; acesso em abril de 2015.

GIDDENS, A. A constituição da sociedade. 3 ed. São Paulo: Martins fontes, 2009.

FLEURY, Lorena C. “Essa água não tem nível”: Disputas cosmopolíticas e conflito ambiental em torno da construção da hidrelétrica de Belo Monte na Amazônia brasileira. Tese de Doutorado em Sociologia. Programa de Pós-Graduação em Sociologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGS/UFRGS). 2013.

<http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=671>

KAUSTRUP, Virgínia. A Rede: uma figura empírica da ontologia do presente. In: PARENTE, André (org). *Tramas da rede: novas dimensões filosóficas, estéticas e políticas da comunicação*. Porto Alegre: Sulina, p. 80-90, 2013.

KNORR-CETINA. New Developments in Science Studies: The Ethnographic Challenge. *Cahiers canadiens de sociologie*. Vol. 8, No. 2 (1983), pp. 153-177

KHUN, Thomas S. A estrutura das revoluções científicas. 12. Ed. São Paulo: Perspectiva, 2013

LATOUR, Bruno. *Ciência em Ação*. Tradução de Ivone C. Benedetti. São Paulo: Unesp, 2000.

LATOUR, Bruno. *Jamais fomos modernos*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994

LATOUR, Bruno; WOOLGAR, Steve. **A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos** [tradução Angela Ramalho Vianna]. - Rio de Janeiro: Relume Dumara, 1997.

LYNCH, David. **Art and Artifact in Laboratory Science: A Study of Shop Work and Shop Talk in a Research Laboratory (Studies in Ethnomethodology)**, Routledge Kegan & Paul, 1985.

MAGALHÃES, MARIM, CASTRO. Análise de situações e dados sociais, econômicos e culturais, in: MAGALHÃES, Sônia M. S. Barbosa; HERNANDEZ, Francisco del Moral (org.). **Painel de Especialistas - Análise Crítica do Estudo de Impacto Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico de Belo Monte**. Belém, 29 de outubro de 2009. Disponível em http://www.socioambiental.org/banco_imagens/pdfs/Belo_Monte_Painel_especialistas_EIA.pdf Acesso em março/2015.

MERTON, Robert K. Os imperativos institucionais da ciência. In: DEUS, Jorge D. (Org). *A crítica da ciência: sociologia e ideologia da ciência*. Rio de Janeiro: Zahar, p. 37-52, 1979.

MOLICO, J. F. G. Considerações sobre os levantamentos realizados para a implantação da cota 100 no empreendimento da Usina hidrelétrica de Belo Monte. UNESP, 2013

NASCIMENTO, Sabrina Mesquita do. Usina Hidrelétrica de Belo Monte: o campo de forças no licenciamento ambiental e o discurso desenvolvimentista dos agentes políticos. Dissertação de mestrado. Núcleo de Altos Estudos Amazônicos. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento

Tecnologia e Ambiente: As escolhas técnicas e seus efeitos “sociais”

Sustentável do Trópico Úmido da Universidade Federal do Pará (NAEA/UFPA). Belém (PA), 2011.

VAINER, Carlos Bernardo. Conceito de “atingido”: Uma revisão do debate. In: ROTHMAN, Franklin Daniel. Vidas Alagadas – Conflitos Socioambientais, Licenciamento e Barragens. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2008, p.39-63.

VARGAS, Felipe, PRATES, Camila; DORNELES, Rodrigo. Epistemologia das ciências sociais: enfrentamentos e apontamentos entre três espaços geoepestêmicos e suas implicações metodológicas. In: CONTRAPONTO, 2015.
https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2015.pdf