

“PEQUENAS CENTRAIS HIDROELÉTRICAS”: PODEM GERAR GRANDES IMPACTOS SÓCIO-AMBIENTAIS?¹

Dorival Gonçalves Junior²
Marcia Oliveira Borges³

Resumo

Em geral as denominadas pequenas centrais hidroelétricas (PCH's) são consideradas pelos planejadores de energia de estado e privados como fontes alternativas de produção de eletricidade de baixo impacto ao meio ambiente. Também é comum para muitos movimentos ambientalistas opositores das formas tradicionais de instalações e produção de eletricidade – grandes hidroelétricas, termoelétricas a carvão, termonucleares, etc. – colocar as pequenas centrais hidroelétricas como tecnologia de produção de eletricidade “limpa”. O que este artigo pretende colocar em questão é exatamente esta compreensão que nos parece simplificadora de uma realidade muito complexa. Pois, na atualidade a escala de potência instalada nestes empreendimentos, suas dimensões e disposição das estruturas componentes destas instalações, bem como, as instalações de outras PCH's em uma mesma bacia podem produzir impactos individuais e sinérgicos ao meio sócio-ambiental que colocam a baixo os argumentos dos defensores desse tipo de instalação (pequenas centrais hidroelétricas) como forma de produção de eletricidade de baixo impacto.

Palavras chaves – pequenas centrais hidrelétricas; fontes alternativas de energia; impactos sócio-ambientais.

¹ Este texto é resultado dos debates/trabalhos realizados nas aulas teóricas e práticas, na disciplina Energia e Meio Ambiente, ministrada pelo docente Dorival Gonçalves Junior, no primeiro semestre de 2010, no Mestrado de Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso.

² GONÇALVES, Dorival Junior; professor da Universidade Federal de Mato Grosso, atuando nos cursos de Engenharia Elétrica e no mestrado da Geografia, é engenheiro eletricitista com mestrado e doutorado em energia pela USP-Brasil. E-mail: marcia_bborges@hotmail.com

³ OLIVEIRA, Marcia Borges; Professora da Rede Estadual de Mato Grosso, atuando no Ensino Médio na disciplina de Geografia, é geógrafa e atualmente está realizando o curso de mestrado de Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso-Brasil.

A categoria PCH

Este artigo procura refletir sobre a abordagem as chamadas “Pequenas Centrais Hidrelétricas” – PCH’s –, que as consideram de forma idealista, fontes alternativas de produção de eletricidade de baixos impactos sócio-ambientais. Este modo, em geral, tem como pressupostos ideais, parâmetros relacionados com a escala dos empreendimentos, tais como: potência instalada e dimensão do reservatório, que, segundo esta concepção, independente da verificabilidade empírica na realidade, são atributos que asseguram a sustentabilidade destas instalações.

Historicamente, a tecnologia de produção de eletricidade que se expandiu está condicionada a obtenção de energia mecânica para ser transformada em eletricidade. Assim, desde os primórdios da produção de eletricidade, parte do desenvolvimento desta cadeia produtiva, esteve ligada a utilização dos rios como fontes naturais fornecedoras de energia mecânica hidráulica a ser convertida em energia elétrica.

Ao final do século XIX, os obstáculos tecnológicos à produção e uso da eletricidade, característica de uma cadeia produtiva em nascimento, fez das primeiras instalações de hidroeletricidade empreendimentos de reduzida escala de produção. Por isso, aqueles que afirmam, por exemplo, que *“a inserção das Pequenas Centrais Hidrelétricas - PCH, no Brasil se deu no final do século passado”*⁴, fazem de maneira a-histórica. Pois, o contexto histórico da emergente cadeia produtiva de produção de eletricidade, no final do século XIX, não tinha desenvolvido ainda as condições para a determinação da categoria PCH.

Mundialmente, e, especialmente no caso brasileiro, as quatro primeiras décadas do século XX caracterizam-se por estabelecer uma organização empresarial para a *indústria de eletricidade*⁵ que segue uma configuração verticalizada - a mesma empresa produz, transporta, distribui e vende - e atende a específicos centros de consumo.

No Brasil, centenas de empresas são estabelecidas. Os centros urbanos com maior potencial de consumo são dominados pelas empresas estrangeiras (LIGHT e AMFORP), onde a venda da eletricidade era mais lucrativa, e, os centros de menor consumo serão – quando atendidos – por iniciativa de pequenos empresários associados

⁴ TIAGO, Geraldo; Florianópolis-SC, 03 a 06 de Abril de 2006. Página 3.

⁵ Os termos *“indústria de eletricidade”* compreendem as etapas relacionadas à produção, o transporte, a distribuição e a venda da eletricidade.

ou por ação de poderes municipais⁶. Porém, a produção de eletricidade foi sempre, predominantemente, através de instalações hidroelétricas. Por isso, os rios com locais propícios às instalações hidroelétricas, localizados próximos aos grandes centros de consumos foram intensivamente disputados pelas empresas estrangeiras que tinham nestes potenciais fontes de eletricidade de baixo custo de produção e elevados lucros na venda.

Esta situação permaneceu até o final da década de 1930, início da década de 1940. Após o extenso período de recessão, determinado pela grande crise da década de 1930 e pelo período de Segunda Guerra Mundial, o mundo capitalista emerge dando o início aos “anos dourados”. Um novo parque industrial/comercial se expande mundialmente. As indústrias de infra-estruturas têm que ganhar novas escalas de produção. No caso específico da indústria de eletricidade, as demandas colocadas pelo processo de expansão capitalista, exigem oferta de eletricidade em grande escala. Porém, dada a peculiaridade da indústria de eletricidade em grande escala ser intensiva em capital fixo - longo período para o retorno do capital investido - as empresas privadas, que dominavam estas atividades, não fizeram os investimentos necessários. Por isso, foram paulatinamente, substituídas por empresas estatais de produção, transporte, distribuição e venda de eletricidade.

Este é um movimento que se mostra hegemônico mundialmente, entre o final dos anos 1940 até ao final dos anos 1970. No Brasil, neste período, foram criadas as grandes empresas estatais elétricas brasileiras. E, concomitantemente, inicia-se a mudança na escala dos empreendimentos de geração, transmissão e distribuição de eletricidade. Por meio deste processo industrial, que requeria intensos investimentos através do estado, constroem-se: grandes hidroelétricas; extensas linhas de transmissão interligando hidroelétricas a centros de consumo; e grandes sistemas de distribuição nas áreas urbanas.

Mas, se por um lado nos anos 1970, já está em curso nos países centrais do capitalismo uma profunda revisão do pensamento visando à reestruturação na organização da produção capitalista frente ao fim do longo período de expansão, por outro lado, no Brasil, diante da chamada “crise do petróleo” a solução para diminuir a dependência energética foi a de ampliar os investimentos estatais em grandes

⁶ GONÇALVES, Dorival Junior; Dissertação de Mestrado; EP-FEA-IEE/USP; São Paulo; 2002; páginas 76 a 86.

www.iee.usp.br/biblioteca/producao/2002/Teses/dissertacao_dorival.pdf

hidrelétricas. Para evidenciar esta posição política do governo brasileiro, destaca-se neste período, o início de construção de duas das maiores hidrelétricas do mundo: Itaipu (14 GW) e Tucuruí (8,37 GW).

É por esta época que a temática ambiental e energética ganha o cenário Mundial. O Clube de Roma “*radicaliza*”: o mundo não comporta a mesma trajetória de crescimento dos países centrais. Por isso, propõe crescimento zero. A conferência de Estocolmo “*suaviza*”: não é possível continuar a crescer sem o desenvolvimento de técnicas e tecnologias que maximizem a eficiência e reduzam a degradação. É o período do aparecimento de novas categorias. Um autor que sintetiza a representação desta época é o economista-*budista* Schumacher, que em 1973 publicou “*Small is beautiful*”⁷. Então para fazer frente à crise do petróleo a saída são as “*fontes alternativas de energia*”, o objetivo deve ser obter o máximo de bem-estar com a quantidade mínima de consumo, por isso, a escala dos projetos de produção tem que ser revistas.

Este era o contexto do aparecimento da categoria “*pequena central hidrelétrica*” como fonte alternativa de energia. Enquanto, alternativas concretas estavam sendo elaboradas para dar conta da crise instaurada depois dos “*anos dourados*”, a exemplo da reforma neoliberal – até hoje na pauta –, concepções idealistas eram incentivadas. Assim, apesar da proposta de retorno à formas independentes e de pequena escala de produção de eletricidade não atender aos interesses de lucros da produção capitalista de maximizar os usos das instalações – agora integradas e de grande escala, portanto com intenso capital fixo –, visando à diminuição do tempo de giro do capital fixo nas instalações, no entanto, a concepção “*small is beautiful*” pode – ideologicamente - se estabelecer socialmente. Pois, esta representação trazia em seu bojo elementos de identidade e de solução aos problemas em compatibilidade com as reivindicações dos movimentos da *contracultura*⁸ da época.

No Brasil, no início da década de 1980, após transpor toda a década de setenta com livre acesso aos petrodólares a baixas taxas de juros - parte significativa destes dólares financiando a expansão do sistema elétrico brasileiro - passa a vivenciar um quadro crônico de crise econômica. Por conseguinte, em desagrado as forças

⁷ SCHUMACHER, E. F.; *Small is beautiful – O negócio ...*; Zahar Editores, 4ª edição, 1983.

⁸Contracultura - movimento cultural surgido na década de 1960, que questionava os valores e práticas das sociedades ocidentais industrializadas e massificadas, especialmente o caráter materialista, competitivo e consumista, e pregava mudanças sociais, econômicas e de atitude e mentalidade. Fonte: <http://houaiss.uol.com.br/busca.jhtm>

econômicas privadas das áreas de consultoria de projetos; de construções; e de venda de máquinas e equipamentos, as estatais do setor elétrico brasileiro foram obrigadas a reduzir os investimentos paralisando e adiando projetos programados. Nesta época, como tentativa de reativar os negócios no setor elétrico, surge então no interior do Ministério de Minas e Energia o Programa Nacional de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PNPCH) com a finalidade de promover cursos; produzir materiais de divulgação técnica, e apoiar novas regras legais para o desenvolvimento da temática PCH⁹.

O Ministério de Minas Energia transfere à estatal ELETROBRAS o desenvolvimento do PNPCH, que em convênio com universidades, empresas de consultoria de projetos, fabricantes de equipamentos, desenvolvem as metas do Programa. O papel de divulgação e formação dos quadros em PCH ficou a cargo da Escola Federal de Itajubá (EFEI-MG), atualmente, Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI-MG)¹⁰. Mas, se a EFEI-MG garantia com os seus cursos a credibilidade científica ao tema, faltava ainda à formalização e a institucionalização da categoria PCH.

Em fevereiro de 1982 a ELETROBRAS formaliza a categoria PCH através da edição do Manual de Pequenas Centrais hidrelétricas. No Manual são definidos os critérios para que uma usina hidrelétrica seja considerada PCH, estabelecendo: *i*) a potência instalada total estivesse compreendida entre 1,0 MW e 10 MW; *ii*) a capacidade do conjunto turbina-gerador estivesse compreendida entre 1,0 MW e 5,0 MW; *iii*) não fossem necessárias obras em túneis (conduto adutor, conduto forçado, desvio de rio, etc.); *iv*) a altura máxima das estruturas de barramento do rio (barragens, diques, vertedouro, tomada d'água, etc.) não ultrapassasse 10 m; e *v*) a vazão de dimensionamento da tomada d'água fosse igual ou inferior a 20 m³/s¹¹. E, em 24 de novembro de 1982, a categoria PCH – no Brasil – é institucionalizada através da Portaria DNAEE¹² n° 109, que ratifica os critérios colocados no Manual e acrescenta que as PCH's deveriam operar a fio d'água¹³ ou no máximo com regularização diária.

⁹ MME, ELETROBRÁS, DNAEE, Manual de Microcentrais hidrelétricas, junho de 1985, página 3.

¹⁰ Cabe destacar que UNIFEI-MG continua exercendo o papel iniciado nos anos 1980, agora como o Centro Nacional de Referência de Pequenas Centrais Hidrelétricas (CERPCH). Fonte: <http://www.cerpch.unifei.edu.br/>

¹¹ MME, ELETROBRÁS, Diretrizes para Estudos ..., Diretoria de Engenharia, janeiro de 2000, página 16.

¹² DNAEE- Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica, instituição do estado brasileiro que regulava e fiscalizava os serviços de água e energia elétrica, no período que estes serviços eram realizados

Mas, a crise econômica dos anos 1980, manifestada nos extorsivos pagamentos a dívida externa, no quadro recessivo combinado a um processo inflacionário e no estrangulamento financeiro do estado brasileiro, formavam um conjunto de fatores que impediam o desenvolvimento do PNPC. Nem a iniciativa do DNAEE, em 1987, através da Portaria nº 136 de *flexibilizar* os critérios de definição da categoria PCH, ao adotar apenas dois critérios: *i*) potência da instalação menor ou igual a 10 MW; e *ii*) potência por unidade geradora menor ou igual a 5MW foi capaz de criar as condições para que o PNPC se desenvolvesse.

Cabe destacar que, não foi o respeito à concepção “*small is beautiful*” que fez as forças econômicas interessadas no desenvolvimento das PCH’s conservarem os critérios - potência instalada menor ou igual a 10 MW e potência por unidade menor ou igual 5MW - para ser considerada PCH. Mas, o que levou a esta tomada de posição foi a legislação ambiental implantada nos anos 1980, especialmente, a Resolução CONAMA 01, de 23 de janeiro de 1986, ao estabelecer a elaboração de estudos de impactos ambientais e relatório de impacto ambiental para os empreendimentos hidrelétricos com potência elétrica maior que 10 MW.

No entanto, se por um lado, a formalização; a institucionalização; e a garantia de espaços de divulgação “*técnica e científica*”¹⁴ não foram suficientes para suplantar os efeitos da crise econômica da década perdida, por outro lado, o papel ideológico de difusão desta categoria não se interrompeu, fato que permitiu a formação social de duas correntes que defendem a categoria PCH. Primeiro, na denominada força de trabalho do setor, com a formação de um grande número de técnicos e pesquisadores realizadores de trabalhos legitimadores da categoria PCH. Segundo, também em decorrência do papel desempenhado pelos primeiros, a conquista de expressivas camadas sociais¹⁵ com a idéia de que estes empreendimentos ocasionam poucos impactos, estabelecendo no

por empresas estatais. Esta instituição foi extinta em dezembro de 1996 sendo substituída pela atual Agência Nacional de Energia Elétrica. Fonte: <http://www.aneel.gov.br/8.htm>

¹³ Usina hidrelétrica a fio d’água é aquela que opera com vazão afluente, ou seja vazão de montante é igual a vazão de jusante do empreendimento hidrelétrico.

¹⁴ Trata-se do papel de difusão pelas universidades da categoria PCH, especialmente, o desempenhado pela UNIFEI-MG.

¹⁵ Compete observar que a maioria das organizações sociais ambientalistas quando argumentam contra as formas convencionais de produção de eletricidade costumam apresentar em suas propostas de tecnologias de produção de eletricidade as Pequenas Centrais Hidrelétricas como alternativas de baixo impacto. O Movimento dos Atingidos por Barragens – MAB, enquanto expressiva força popular brasileira que se opõe ao atual modelo de expansão da indústria de energia nacional, só muito recentemente, abandonou a defesa das denominadas tecnologias alternativas de energia - a exemplo, das PCH’s - como forma de atingir uma organização de produção capaz de satisfazer as necessidades do povo brasileiro.

senso comum a concepção de que as “PCH’s são fontes alternativas de energia que produzem baixos impactos sócio-ambientais”.

A reforma neoliberal e a reforma da categoria PCH.

Na organização de produção capitalista o lucro¹⁶ não pode interromper. A crise dos anos 1980 prolongou-se até meados dos anos 1990. No caso, específico do setor elétrico brasileiro, a solução foi a reorganização de toda a indústria sob controle direto da iniciativa privada. Por isso, a partir de 1995 – no Brasil – tem início um processo de mudança visando à retomada dos lucros na indústria de eletricidade. Neste sentido, a indústria foi reorganizada em novas unidades de negócios: geração; transmissão; distribuição e comercialização. Todas sob controle e gestão de grupos empresariais privados. Para isto três grandes frentes de ação – simultaneamente – são estabelecidas no âmbito do estado brasileiro. A primeira desencadeia o processo de privatização da indústria de eletricidade. A segunda reorganiza institucionalmente o estado, extinguindo e criando novas instituições com finalidade exclusiva de “regular e fiscalizar” e incentivar a expansão da indústria. A terceira frente atuou na elaboração de um novo marco legal para a regulamentação da “nova” indústria de eletricidade.

Frente à extensa lista de tarefas colocadas para as forças capitalistas no processo de reorganização da indústria de eletricidade, a categoria PCH volta ao cenário da indústria de eletricidade brasileira, em 27 de maio de 1998, com a lei 9.648¹⁷. Nesta, em consonância com mudanças propugnadas, determina que os potenciais reservados a pequenas centrais hidrelétricas: i) passam a ser objeto de autorização da Agência

¹⁶ O entendimento dado neste texto a categoria lucro não é o resultado de “comprar barato para vender mais caro” ou a “justa remuneração do dinheiro do capitalista empregado na produção”. Lucro – para nós – é o resultado da relação social de classe entre capitalistas e trabalhadores, onde a classe social que trabalha (os trabalhadores) se apresenta socialmente no mercado, como mercadoria força de trabalho, a qual, é vendida aos capitalistas – por período ou para a execução de certo trabalho específico – em troca de salários em dinheiro capaz de lhe habilitar a obtenção de mercadorias necessárias a sua reprodução. Os capitalistas, como detentores do capital, têm o poder para comprar os meios de produção e a força de trabalho. Por isso, organizam a produção de modo que a força de trabalho em interação com os meios de produção – isto é pelo seu uso na produção – seja capaz de, no período ou no trabalho específico, transferir o valor dos meios de produção, bem como, gerar o valor necessário para a reprodução da força de trabalho, e ainda, produzir um valor excedente. Este último, está relacionado aquilo que na sociedade capitalista é denominado de “lucro do capital”. Fonte: GONÇALVES, Dorival Junior;...; tese de doutorado; USP; São Paulo; 2007. <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/86/86131/tde-21052008-104515/pt-br.php>

¹⁷ Lei 9.648 de 24 de maio de 1998..... http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9648cons.htm

Nacional de Energia Elétrica; *ii*) são destinados a produtores independentes e auto-produtores¹⁸; e *iii*) são os com potência instalada compreendida entre 1 MW e 30 MW.

Uma estratégia importante das forças capitalistas, no processo de reorganização industrial, tem sido o do esvaziamento político das instituições do estado. Assim, a autorização de exploração de potenciais hidráulicos no âmbito da ANEEL tem, principalmente, este sentido. Pois, a ANEEL foi concebida como instituição “*técnica*” do estado brasileiro com capacidade de regular e fiscalizar toda a indústria de eletricidade brasileira. A segunda indicação – ... produtores independentes e auto produtores – estabelece que os potenciais hidráulicos passam a ser - por concessão do estado brasileiro - de uso e controle direto dos grupos empresariais que construirão as PCH's. E, a terceira, retifica a potência instalada que caracteriza uma instalação hidrelétrica na condição de pequena central hidrelétrica triplicando o limite de potência instalada para 30 MW.

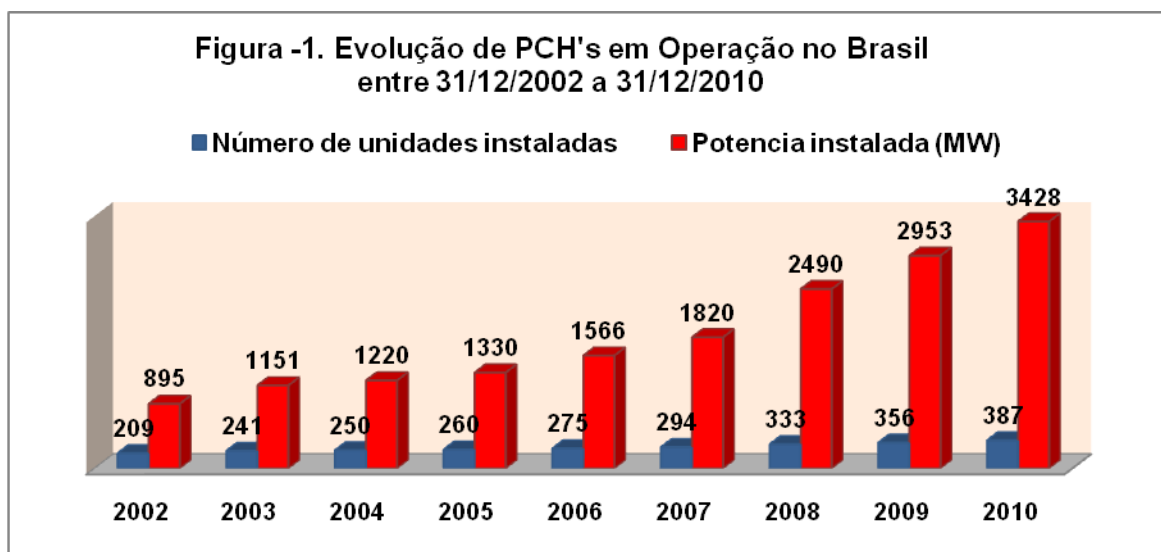
Ao final do ano em 1998 a ANEEL edita a Resolução nº 394, e apesar de a lei 9.648 ter elevado a potência instalada ao limite de 30 MW, procura preservar na categoria PCH o conceito de empreendimento de baixo impacto ambiental. Pois, por um lado, justifica o limite elevado para 30 MW em instalações tipo PCH como necessário para “*estimular o desenvolvimento de estudos, projetos e construções*” deste tipo de empreendimento, e, por outro lado, ideologicamente, admite que o critério de limite adotado (30 MW) não tem abrangência para detectar “*o impacto global da central ao meio ambiente*” e para dar conta desta questão, afirma que “*serão considerados como aproveitamentos com características de pequenas centrais hidrelétricas*” os empreendimentos com “*potência superior a 1.000 kW e igual ou inferior a 30.000 kW*” e “*com área total de reservatório igual ou inferior a 3,0 km²*”. Mas, no artigo seguinte desta resolução expõe o caráter ideológico em relação aos impactos sócio-ambientais, ao afirmar que os empreendimentos que não atenderem a condição de área máxima inundada, poderão com justificativas técnicas ser aprovadas pela Diretoria da ANEEL. Porém, a intensa disputa dos pelos potenciais hidráulicos levaram os grupos empresariais a reivindicar novas escalas de produção para os empreendimentos tipo PCH. E, em 2003, a ANEEL atendendo estes interesses econômicos redefiniu a área de

¹⁸ Produtor independente e auto-produtor de energia, são aqueles empresários que por livre iniciativa e por sua conta e risco realizam investimentos em instalações de energia visando a comercialização e/ou o uso próprio da energia produzida. O primeiro independe de autorização da ANEEL para comercializar a energia produzida, já o segundo, só pode comercializar a energia após a autorização da ANEEL.

inundação para os empreendimentos PCH, elevando-a, de 3 Km² para 13 Km². Mantendo o poder discricionário para diretoria da ANEEL em casos que a área de inundação supere os 13 Km².

Concomitante às iniciativas regulamentares para elevar a escala de produção das PCH's também foram adotadas um conjunto de medidas institucionais no campo econômico. A criação do Programa de Incentivos as Fontes Alternativas (PROINFA), além assegurar contratos de compra de longo prazo (30 anos) da eletricidade - através da estatal ELETROBRÁS - a ser produzida, estabelece linhas de crédito no BNDES - banco estatal - para o financiamento dos empreendimentos a juros baixos. Nesta linha de incentivos, objetivando criar demanda para as PCH's, as concessionárias de distribuição energia elétrica são obrigadas a comprar uma quantia anual de energia reserva de fontes alternativas de energia. Este conjunto de medidas institucionais e econômicas, considerado o atual modelo industrial, transforma todos estes custos em preços das tarifas de energia elétrica - reconhecidamente, uma das mais caras mundialmente -, sendo estas pagas, principalmente, pelos consumidores residenciais.

Assim, este conjunto de encaminhamentos transformou as PCH's num negócio de baixo risco e elevados lucros, fato que tem proporcionado uma intensa corrida para apropriação dos potenciais dos rios brasileiros para a construção deste tipo de empreendimento (vide figura 1).



Fonte: Gráfico montado a partir de dados da ANEEL. www.aneel.gov.br

Os números da ANEEL são inequívocos para evidenciar a intensa disputa do negócio PCH. Em 31/12/2002 tinha 209 PCH's em operação, que totalizava uma potência instalada de 895 MW e, em 31/12/2010, este número saltou para 387 PCH's em operação com um total de 3.428 MW potência instalada, totalizando no período considerado 178 novas unidades construídas (vide figura 1 – Evolução de PCH'S ...). Existem ainda 55 PCH's em construção (potência instalada=704 MW) e 148 PCH's outorgadas, entre 1998 e 2010, que não iniciaram a construção (potência instalada=2.069 MW).

A escala dos novos empreendimentos considerada apenas a potência por unidade, mais que triplicou a potência média instalada. Em 31/12/2002 para um total de 895 MW de potência instalada existiam 209 unidades em operação, perfazendo 4,3 MW médios por unidade instalada. Já os 2.533 MW de potência instalada que entraram em operação entre 01/01/2003 e 31/12/2010 nas 178 unidades construídas neste período determinaram a média por unidade instalada de 14,2 MW.

A realidade de análise dos impactos sócio-ambientais das PCH's

Neste trabalho foi selecionada a bacia do rio São Lourenço para análise dos impactos sócio-ambientais produzido pelas PCH's. Esta bacia tem sua área de drenagem contida no estado de Mato Grosso. O rio São Lourenço é um importante contribuinte do rio Cuiabá, que é considerado o principal afluente formador do Pantanal¹⁹ Matogrossense (Vide figura -2, localização da Bacia do Rio Cuiabá). Estes rios – Cuiabá e São Lourenço –, através dos seus ciclos de cheias e secas, estabelecem um regime hidro-ecológico que influenciam as relações naturais, sociais, culturais e econômicas do Pantanal.

¹⁹ O Pantanal tem área em torno de 250.000 determinando a maior planície inundável do planeta. O seu território abrange: Argentina, Bolívia, Paraguai e Brasil. No Brasil ocupa uma área de 138.000 km². Cuja diversidade faunística; florística; histórico-cultural, e ainda, suas belezas cênicas constituem peculiaridades ambientais e sociais que levaram a UNESCO reconhecê-lo como Reserva da Biosfera Mundial pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura – Novembro 2000 –. E no Brasil é considerado Patrimônio Nacional pela Constituição Federal de 1988. Fonte: www.ana.gov.br

Figura 2 – Localização da bacia do rio Cuiabá



Fonte: Satélite – Landsat 5. Disponível- <http://www.dgi.inpe.br>

As características de declividade dos rios que compõem a bacia do São

Lourenço em termos de potenciais hidráulicos para PCH's, em geral, se encontram em duas formas físicas. Uma, apresenta declividade acentuada em determinados trechos do rio, que se manifestam como corredeiras e/ou como uma sequência de pequenas cachoeiras, condição que define nesta extensão do rio um desnível hidráulico. A outra forma física dos rios, caracteriza-se, por trechos do rio de reduzida declividade em vales, que, em determinadas situações se apresenta encaixado em vertentes acentuadas. Estas estabelecem reduzidas distâncias entre as áreas mais elevadas, condição que permite o barramento do rio em larguras não muito extensas.

A primeira forma física de potencial hidráulico – trecho com elevada declividade – utilizada para construção das denominadas PCH's, determinam uma distribuição típica das estruturas componentes – barragem, vertedouro de soleira livre, tomada d'água, canal de adução, câmara de carga, tubulação forçada, casa de máquinas e canal de fuga – no terreno. Esta se caracteriza pela construção de uma barragem localizada no início da extensão em que se acentua a declividade do rio, com a finalidade de retirar do leito a vazão que se destina a produção de eletricidade. A vazão será levada até a casa de máquinas, por meio de um canal com o percurso na margem com a vertente de maior declividade em curva de nível até a câmara de carga. E da câmara de carga por

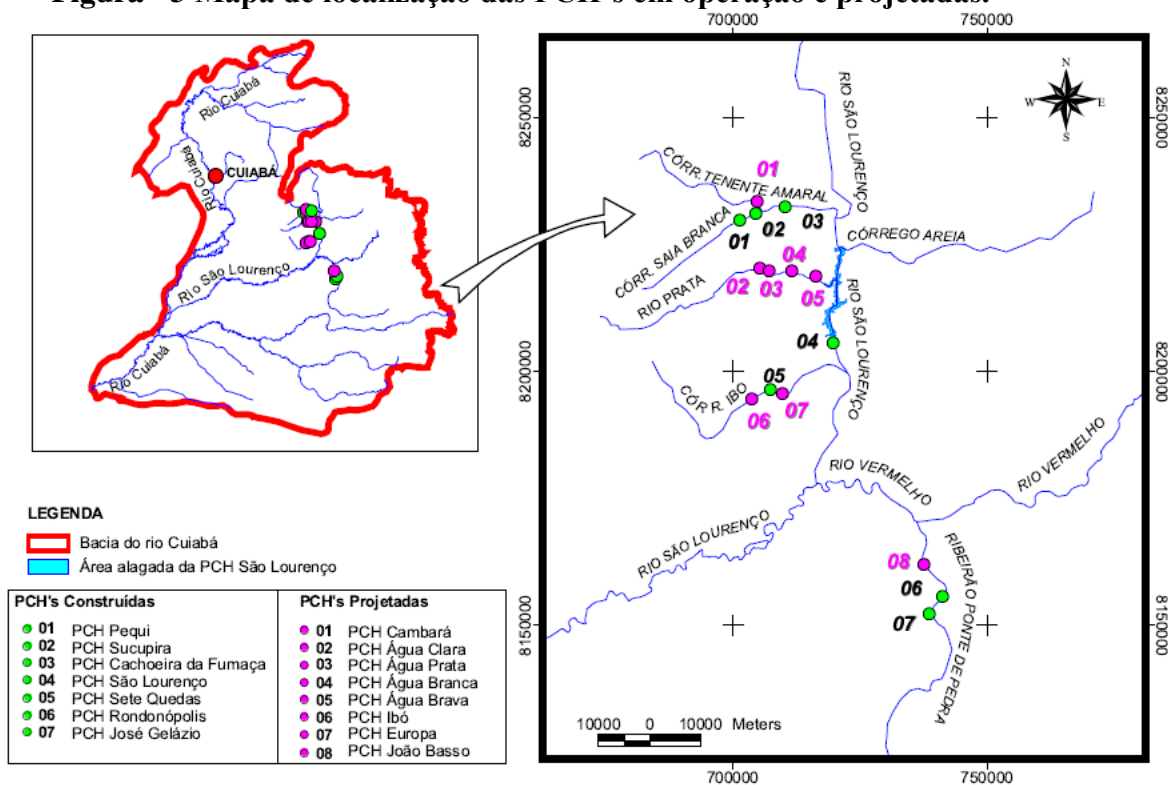
tubulação forçada até as turbinas hidráulicas na casa de máquinas. Com a restituição da vazão do rio ao seu leito natural pelo canal de fuga.

Portanto, a vazão natural do rio fica interrompida no seu leito original no trecho compreendido entre a tomada d'água e o canal de fuga. Neste tipo de arranjo, a combinação da disposição das estruturas e a escala de produção produzem grandes impactos diretos ao meio físico, biótico e sócio-econômico. Para materializar cumpre lembrar que as PCH's são instalações de até 30 MW de potência instalada, e, considerando que os desníveis hidráulicos - caso de rios com declividade - estão em torno de 40 de metros, isto significa, retirar do leito natural, por determinadas extensões, vazões que alcançam mais de 80 m³/s.

O caso da PCH José Gelázio (potência instalada de 23,7 MW), no rio Ponte de Pedra – contribuinte da bacia do rio São Lourenço –, demonstra as dimensões destes impactos. Por exemplo, o canal de adução comporta uma vazão de 50 m³/s e tem uma extensão de 5,6 Km. Além disso, o impacto direto é causado pelas grandes dimensões das construções de todas as estruturas componentes (barragem, vertedouro de soleira livre, tomada d'água, câmara de carga, tubulação forçada, casa de máquinas e canal de fuga), pois estas devem ser compatíveis à adução de vazão de 50 m³/s. Outro grande impacto direto, é que o leito natural do rio Ponte de Pedra na extensão da construção da hidrelétrica, em mais de 6 Km ficou praticamente seco.

Mas, como se pode verificar no mapa que mostra a localização das PCH's em operação e projetadas para construção na bacia do São Lourenço (vide figura 3), estes impactos não estão confinados a cada um dos empreendimentos.

Figura - 3 Mapa de localização das PCH's em operação e projetadas.



Fonte: elaborado para este trabalho a partir da base do IBGE-DSG.

No caso do rio Ponte de Pedra, o canal de fuga da PCH José Gelázio coincide com o remanso do reservatório determinado pela barragem da PCH Rondonópolis. E, na barragem – através da tomada d’água – a adução d’água é feita através de um canal dimensionado para transportar 50m³/s, com 1,5 Km de extensão, seguido por um conduto forçado de 100 m de comprimento e 3,80 m de diâmetro, que alimentam três unidades geradoras de 8,9 MW cada, instaladas na casa de força. Aqui, de novo, os mesmos impactos diretos ocasionados na PCH José Gelázio se repetem para a PCH Rondonópolis. Cabe destacar que a casa de máquinas da PCH Rondonópolis está a menos de 100 metros do Parque Estadual Dom Osório Stöffeel²⁰. Mas, a gravidade dos impactos neste rio Ponte de Pedra ainda não está definida. A ANEEL tem dado prosseguimento no processo²¹ para a construção da PCH João Basso, com potência

²⁰ Parque Estadual Dom Osório Stöffeel - tem 6.422 hectares e está localizado em uma região que abrange a calha do rio Ponte de Pedra até seu encontro com o rio Vermelho (afluente do Rio São Lourenço), no município de Rondonópolis (MT). Criado em 2002, pelo decreto estadual nº. 5.437/MT de 12/11/2002, o parque tem rios, cachoeiras e animais silvestres, além de ser considerado um berçário para a reprodução de peixes durante o período de defeso.

Fonte: http://www.sema.mt.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=155&Itemid=288

²¹ Despacho N° 1.468, de 16 de abril de 2009, o Superintendente de Gestão e estudos hidroenergéticos da ANEEL, no uso das atribuições ... resolve: I – Anuir com o pedido de transferência de titularidade do Processo no 48500.006281/2001-08, referente ao Projeto Básico da PCH João Basso, com potência

instalada de 18,1 MW, localizada a aproximadamente 10 Km a jusante da PCH Rondonópolis, dentro do Parque Estadual Dom Osório Stöfeel.

A forma física dos potenciais caracterizada em rios de reduzida declividade, em vales encaixados, que possibilita a construção da hidrelétrica entre vertentes que determinam a menor extensão de comprimento da barragem configura outro arranjo físico típico. Este arranjo tem a característica de concentrar as estruturas componentes no corpo – e/ou muito próxima - da barragem. Ou seja, em determinada extensão do corpo da barragem estão localizadas os vertedouros com comportas de controle de vazão, e, num outro trecho da barragem - a sua montante - ficam as estruturas de tomada d’água, e ainda, neste mesmo trecho da tomada d’água - à jusante da barragem - tem o sistema de adução à casa de máquinas. Esta pode ser construída de dois modos: *i)* se a altura da barragem é pequena, a casa de máquinas fica contida no corpo da barragem; e *ii)* se a altura da barragem é grande, a casa de máquinas localiza-se no paramento de jusante da barragem. Os dois modos de disposição da casa de máquinas têm o mesmo tipo de canal de fuga para restituição das águas ao leito natural do rio.

Este arranjo por barrar o rio em extensões de baixa declividade determina, em geral, grandes áreas de inundação. O caso da PCH São Lourenço, como mostra o mapa de localização das PCH’s em operação e projetadas (figura 3) para construção na bacia do São Lourenço, com potência instalada de 29,1 MW, demonstra a dimensão dos impactos gerados pela inundação. A área de inundação se estende por aproximadamente 24 Km, considerado o eixo da barragem até o remanso do reservatório. Isto permite inferir que o espelho d’água seguramente²² ultrapassa a 13 Km². Mas, as características construtivas combinadas às dimensões dos reservatórios determinam ainda maiores impactos sócio-ambientais. Pois, considerando o tamanho do reservatório associado ao vertedouro com comporta de controle de vazão, estabelecem condições para que o reservatório tenha uma capacidade de acumulação. Isto, combinado às características dos dois turbo-geradores para produção de eletricidade, onde cada uma das turbinas tem

estimada de 18,1 MW, localizada no ribeirão Ponte de Pedra... Fonte: <http://www.aneel.gov.br/cedoc/dsp20091468.pdf>

²² A expressão “seguramente” está baseada na resolução da ANEEL autorizativa n. 1.125, de 27 de novembro de 2007, que declara de utilidade pública, para fins de desapropriação para a PCH São Lourenço, áreas de terra que localizadas nos Municípios de Jaciara, Juscimeira e São Pedro da Cipa, Estado de Mato Grosso. ... que perfazem uma superfície total 1.984,3437 há (19,84 Km²) destinadas à Área de Preservação Permanente – APP, reservatório, acesso e canteiro de obras da PCH. Fonte: <http://www.aneel.gov.br/cedoc/rea20071125.pdf> . Observa-se que a PCH São Lourenço é citada na resolução pelo nome que teve inicialmente, isto é, como PCH Zé Fernando.

uma capacidade de engolimento $108 \text{ m}^3/\text{s}$, mostra que um novo regime hidrológico foi estabelecido no rio São Lourenço após a construção desta PCH. Pois, os proprietários do empreendimento procuram determinar um sistema de operação para maximizar a produtividade da hidrelétrica. Condição que é determinada ao combinar altura máxima de queda bruta com determinadas quantias de vazão que resultam maior rendimento nas máquinas. E, estas condições só são alcançadas com a total mudança do ciclo hidrológico natural, conseqüentemente, com graves impactos sócio-ambientais ao longo de toda a bacia à jusante da hidrelétrica, atingindo neste caso o Pantanal e contribuindo diretamente para a alteração de sua dinâmica natural.

Compete destacar que considerando o conjunto de empreendimentos contíguos construídos, na bacia do rio São Lourenço, estes resultam em impactos sócio-ambientais cumulativos, cuja magnitude será maior com adição dos impactos a serem proporcionados pelas PCH's projetadas. Acrescenta-se ainda, a sinergia decorrente da interação dos impactos sócio-ambientais determinados pelos vários empreendimentos conforme mostra a figura 3.

Assim, considerando as questões aqui levantadas, é possível inferir que o conceito atual de PCH como empreendimento de produção de eletricidade “*causador de baixos impactos sócio-ambientais*”, por um lado, corresponde a uma concepção idealista defendida, principalmente, pelos movimentos ambientalistas. E, por outro lado, corresponde a uma concepção ideológica defendida pelas forças econômicas e os respectivos intelectuais orgânicos da cadeia produtiva destes empreendimentos, que se utilizam da concepção idealista para atingir seus interesses econômicos.

Bibliografia

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. Resolução nº 394 de 4 de dezembro de 1998. Estabelece os critérios para o enquadramento de empreendimentos hidrelétricos na condição de pequenas centrais hidrelétricas. DOU, Brasília, 7 de dezembro de 1998.

CALHEIROS, Débora Fernandes. Importância socioambiental da conservação do pulso de inundação do Pantanal. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2010. 5p. ADM – Artigo de Divulgação na Mídia, n.139.

GONÇALVES, Dorival Junior; a) Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro: Estratégia de Retomada da Taxa de Lucro do Capital?”; Dissertação de Mestrado; EP-FEA-IEE/USP; São Paulo; 2002. b) “Reformas na Indústria Elétrica: A Disputa pelas ‘Fontes’ e o Controle dos Excedentes”; EP-FEA-IEE-IF/USP; tese de doutorado; USP; São Paulo; 2007.

Lei 9.648 de 24 de maio de 1998. Altera dispositivos das Leis nº 3.890-A, de 25 de abril de 1961, nº 8.666, de 21 de junho de 1993, nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, nº 9.074, de 7 de julho de 1995, nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, e autoriza o Poder Executivo a promover a reestruturação da Centrais Elétricas Brasileiras - ELETROBRÁS e de suas subsidiárias e dá outras providências.

MME, ELETROBRÁS, DNAEE, Manual de Microcentrais hidrelétricas, junho de 1985.

MME, ELETROBRÁS, Diretrizes para Estudos e Projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas, Diretoria de Engenharia, janeiro de 2000

SCHUMACHER, E. F.; Small is beautiful – O negócio é ser pequeno: um estudo de economia que leva em conta as pessoas ; Zahar Editores, 4ª edição, 1983.

TIAGO, Geraldo; ATLOGA, José; FERRARI, Jason; GALHARDO, Camila; A EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO CONCEITO DAS PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS NO BRASIL; Comitê Brasileiro de Barragens – V Simpósio de Pequenas e Médias Centrais Hidrelétricas; Florianópolis-SC, 03 a 06 de Abril de 2006.