

A Implantação de PCHs como Fonte de Energia: microrregião de Itaperuna-RJ

Vinícius Pereira Cabral*
Camilla Carvalho Silveira*

Resumo

As Pequenas Centrais Elétricas (PCHs) ainda são um caminho para vencer os desafios do quadro energético do país. Sendo o consumo energético do município de Itaperuna expressivo, a Prefeitura Municipal preocupa-se em diminuir ou anular os gastos com a iluminação pública de praças e hospitais. A motivação por essa temática surgiu ao se visitar o Rio Muriaé e perceber possibilidades. Como preâmbulo, buscou-se fazer um pré-projeto e buscar aporte teórico e entrevistas a fim de dar suporte ao objeto de estudo, e buscar responder a questão: como a construção de PCHs pode contribuir para amenizar o consumo de energia na cidade de Itaperuna?

Palavras-chave: Construção. PCHs. Energia. Barragem.

Introdução

O estudo pautou-se pelo desenvolvimento de uma pesquisa de campo qualitativa, bibliográfica com a pretensão de responder ao questionamento: Como a construção de pequenas PCHs no Rio Muriaé pode ajudar a demanda de consumo no município de Itaperuna? A investigação no local e as entrevistas levaram às formulações do estudo, e serviram de base para a pesquisa.

Em um primeiro momento o Prefeito de Itaperuna, Alfredo Marques, sugeriu este estudo, pois outras fontes de energia renováveis ainda estão com um alto custo. Diante dessa sugestão, deu início ao estudo, após conceder entrevista no IFFluminense elencando a relevância desse projeto para o município de Itaperuna.

Deste modo foi organizada uma investigação no Rio Muriaé buscando os pontos com alguma corredeira e quedas. Em seguida buscou uma entrevista com o hidrólogo Marcos Silva a fim de compreender as intervenções necessárias para traçar o caminho, e desenvolver a teoria com ajuda de aporte teórico e diretrizes.

E em um terceiro momento buscou entrevista com o técnico Cabral, da CEMIG, a fim de dar continuidade à construção do projeto, otimizando a questão da transmissão, buscando em artigos e diretrizes a teoria que veio confirmar as proposições. Assim este estudo espera contribuir para melhorias no município de Itaperuna, favorecendo o despertar para a construção de uma PCH no Rio Muriaé.

* Técnico em Eletrotécnica pelo IFFluminense campus Itaperuna.

Contexto Histórico de Energia no País

Em 1882 foi implantada a primeira unidade produtora de energia no Brasil, uma usina termelétrica em Campos, operando com potência de 52 kW, três décadas depois, por volta de 1920, 300 empresas já estavam servindo 431 localidades do país, com capacidade de 354.980 kW divididos em 276.100 kW para usinas hidrelétricas e 78.880 kW para usinas termelétricas. Em 1939 o número de empresas subia para 1.176, tanto hidrelétricas ou termelétricas, quanto mistas. Nesse momento ainda não havia instalações para transmissão de energia a grandes distâncias, então o mercado brasileiro estava dividido entre duas grandes empresas (ESCELSA, 2015).

Usinas com sede no Canadá serviam aos estados do Rio de Janeiro e São Paulo e usinas com sede nos Estados Unidos atendiam ao consumo do Sul, Centro e Nordeste, ambos os grupos juntos reuniam mais de 70% da capacidade instalada no país. (ESCELSA, 2015).

Por volta de 1948 uma nova política de expansão da indústria de eletricidade começou a ser implantada no Brasil, a Companhia Hidrelétrica de São Francisco teve papel pioneiro no setor de energia elétrica e foi seguida por várias outras empresas como a Cemig, em Minas Gerais, a Uselpa e a Cherp em São Paulo, a Copel no Paraná, Furnas na região Centro-Sul, entre outras (ESCELSA, 2015).

O próximo passo foi dado pela Eletrobrás, criada em 25 de abril de 1961 e instalada em junho de 1962, que ficou responsável pela execução da política de energia elétrica no país e operava através de quatro subsidiárias de âmbito regional: Eletronorte, que operava na região Norte; Chesf, que operava na região Nordeste; Furnas, que operava na região Sul. Em 68 a Eletrobrás comemorou o convênio com a Comissão Nacional de Energia Nuclear para a construção e implantação da primeira usina nuclear no Brasil situada em Angra dos Reis – RJ. (ESCELSA, 2015).

Atualmente as principais oportunidades de negócios no mercado de energia elétrica estão

ligadas a ofertas de novos empreendimentos de geração para exploração pela iniciativa privada. Outro foco se concentra na universalização do atendimento às comunidades isoladas em algumas regiões do país, como a região Norte e o meio rural. No Brasil o mercado consumidor fica concentrado nas regiões Sul e Sudeste que são as áreas mais industrializadas, a região Norte é atendida por pequenas centrais geradoras que em sua grande maioria são termelétricas a óleo diesel (ESCELSA, 2015).

Consumo atual de energia no município

O município de Itaperuna é um dos maiores da região noroeste fluminense, com um consumo energético expressivo, levando os órgãos competentes, como a Prefeitura Municipal, a preocupar-se em diminuir ou anular os gastos com a iluminação pública de praças e hospitais.

A prefeitura hoje tem um gasto de aproximadamente, segundo entrevista com o Prefeito Alfredo Marques, quatrocentos mil reais, dinheiro que poderia ser investido em outras áreas de relevância pública, como educação, estradas, saúde entre outros. O apoio do prefeito foi fundamental na construção deste projeto, sugerindo pontos onde se tornaria possível a construção de uma PCH.

Segundo estudos de Melo; Meza e Gomes (2003), o consumo de energia elétrica por habitante no município de Itaperuna, em kW, é de 1,295964. Não houve como precisar por fontes como AMPLA e ANEEL.

Buscando se inteirar sobre o consumo de energia na cidade de Itaperuna chegou-se a um estudo de (MELLO; MEZA; GOMES, 2006) que

exemplifica o consumo de energia elétrica para as diferentes temperaturas médias do mês, em dois municípios do estado do Rio de Janeiro, Itaperuna, e Macaé. Observa-se claramente o aumento do consumo com a temperatura, excetuando-se os meses de janeiro, fevereiro e março em Itaperuna. Janeiro e fevereiro, exatamente devido à alta temperatura e ao grande número de pessoas em férias (existe uma população universitária de tamanho razoável na cidade), são meses em que grande parte de população deixa a cidade em direção às praias, o que provoca redução no consumo de energia elétrica.

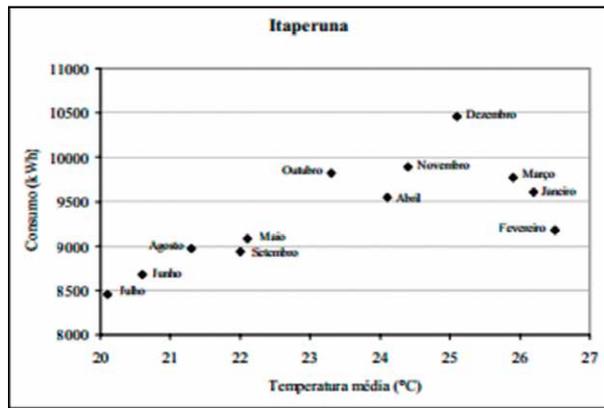


Figura 1 – Consumo de energia no município de Itaperuna
Fonte: Adaptado de MELLO; MEZA; GOMES (2006)

Segundo Mello et al. (2008), “estes estudos demonstram que o consumo de energia, nas cidades que tem um PIB mais desenvolvido consomem mais energia, como demonstra o quadro acima”. Os autores buscaram elencar somente os dados relevantes da cidade de Itaperuna que é o foco de sua pesquisa. Situando que como muitos viajam e os estudantes saem de férias, mesmo em temporada de alto consumo, este se reduz pelo fato de a população estar fora da cidade.

PCH de Comendador Venâncio

A PCH de Comendador Venâncio começou a operar no ano de 1937 controlada pela empresa Cia. Luz e Força Norte Fluminense com objetivo de atender às demandas da cidade de Itaperuna. Foi ativada e desativada algumas vezes, reformada pela Cia. de Eletricidade do Rio de Janeiro em 1980 e operava com um sistema isolado em 50 Hz. No ano de 1988, a PCH foi paralisaada novamente para reformas no sistema para que a mesma operasse em 60 Hz.

Atualmente a usina opera com três conjuntos de turbogeradores, está incorporada à ARBEIT desde o ano de 2003 e 100% de sua produção vai para a Companhia Energética Paulista.

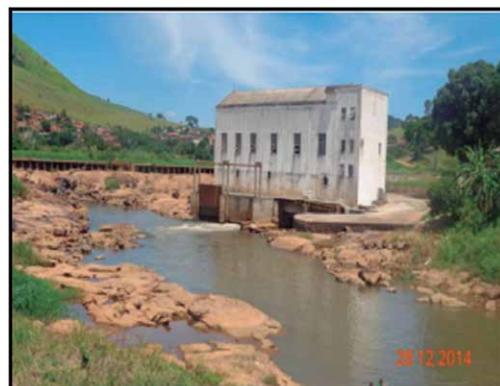


Figura 2 - Usina hidrelétrica de Comendador Venâncio
Fonte: elaborada pelos autores



Figura 3 - Represa da Usina Hidrelétrica de Comendador Venâncio RJ

Fonte: elaborada pelos autores

Possíveis pontos de Construção de PCHs

Ao se realizarem pesquisas sobre a implantação de PCHs, nota-se que na primeira edição do Manual Eletrobrás, em 1982, para ser considerada PCH, a Usina Hidrelétrica deveria atender às seguintes considerações:

- a potência instalada total estar compreendida entre 1,0 MW e 10 MW;
- a capacidade do conjunto turbina-gerador estar compreendida entre 1,0 MW e 5,0 MW;
- não serem necessárias obras em túneis (conduto adutor, conduto forçado, desvio de rio, etc.);
- a altura máxima das estruturas de barramento do rio (barragens, diques, vertedouro, tomada d'água, etc.) não ultrapassar 10 m;
- a vazão de dimensionamento da tomada d'água ser igual ou inferior a 20 m³/s.

Mas, em função de algumas mudanças institucionais e na legislação, os critérios foram atualizados de tal forma que para ser considerada uma PCH a Usina deve ter potência entre 1 e 30 MW e área inundada até 3,0 km², para a cheia centenária. Todas as outras considerações foram retiradas.

Sendo assim, foram analisadas algumas regiões do Rio Muriaé próximas a Itaperuna a fim de buscar por pontos onde fosse possível a construção e implantação de PCHs. Assim, três pontos tiveram destaque, conforme se segue nas fotos e nas descrições de cada ponto estudado.



Figura 4 - Bacia do rio Muriaé

Fonte: Vikttor. Disponível em: <<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=861860>>

O primeiro ponto encontra-se na Cachoeira dos Macacos, próxima à Usina de Retiro, onde se podem observar pontos de assoreamento pela margem, porém a natureza é bem preservada o que acaba por dificultar um pouco os estudos pela área.



Figura 5 - Cachoeira dos Macacos em Retiro de Muriaé - Itaperuna/RJ

Fonte: elaborada pelos autores

O segundo ponto observado encontra-se também próximo a Retiro do Muriaé e é prioridade de Décio José. A região possui um acesso precário, tomado pela vegetação ribeirinha.



Figura 6 - Propriedade rural de Décio José próximo a Retiro de Muriaé - Itaperuna/RJ

Fonte: elaborada pelos autores

O terceiro e último ponto de pesquisa é conhecido como Cachoeira da Fumaça, que está localizada a 2 km de Retiro e é propriedade particular, de acesso restrito. Não foi possível observar de dentro da propriedade, mas foi possível perceber uma queda d'água.



Figura 7 - Cachoeira da Fumaça em Retiro do Muriaé - RJ

Fonte elaborada pelos autores

Conhecendo o Rio Muriaé

O Rio Muriaé nasce da junção dos rios Samambaia e Bonsucesso, em Mirai/MG. De sua nascente até a foz no Rio Paraíba do Sul, possui cerca de 300 km de

extensão, drenando uma área de 8.230 km². Possui, ainda, pequenos afluentes ao passar pelos distritos de Miraí, como também pelos distritos de Muriaé: os principais afluentes são o rio Glória, no território mineiro, e o rio Carangola que tem suas nascentes em MG, mas já deságua no estado do Rio de Janeiro. O Rio Carangola, ao atravessar o território Fluminense, banha as cidades fluminenses de Natividade e Porciúncula (SUBPROGRAMA1.1.9, 2015).

Observa-se que na área de abrangência do Rio Muriaé a maior parte da população reside próximo ao rio, o que é mais comum no território mineiro. Destacam-se aqui experiências do autor cuja *“família possui propriedade na zona rural em Muriaé/MG e na zona urbana também próxima ao Rio Muriaé/MG”*.

Sobre as possíveis quedas do Rio Muriaé, o Plano de Recursos Hídricos para a Bacia do Rio Muriaé aborda que

O trecho do alto curso do rio Muriaé, até a foz do rio Glória, junto à cidade de Muriaé, apresenta algumas quedas e corredeiras e desenvolve-se em uma região de relevo ondulado, com grandes áreas de várzeas. O médio curso estende-se desde a foz do rio Glória até a localidade de Italva, em região de relevo colinoso, com extensas áreas de várzeas margeando o rio e seus afluentes, e apresentando diversas corredeiras em seu leito rochoso. O baixo curso estende-se desde a cidade de Italva até sua foz no rio Paraíba do Sul, em região de topografia plana onde se destaca a cultura da cana-de-açúcar. Suas declividades médias são da ordem de 2,6 m/km no alto curso, 1,1 m/km no médio e 0,3 m/km no inferior (SUBPROGRAMA1.1.9).

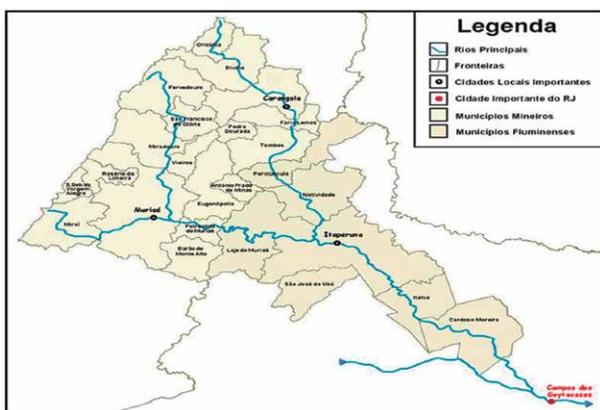


Figura 8 - Mapa que mostra as fronteiras e os municípios da região
 Fonte: Viktor Disponível em: <<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=861860>>

Programa amparado pelo Governo Federal para produção de Energia por meio de PCHs

Devido à crise energética de 2001, o Governo Federal decidiu implantar um programa para investir em fontes alternativas de energia, tais como em energia eólica, de biomassa e as PCHs

com objetivo de ampliar a capacidade de produção energética. No ano de 2002 foi estabelecida uma diversificação de fontes de energia, como no programa PROINFA (Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica), que prevê a implantação de 144 usinas, totalizando 3.299,40 MW de capacidade instalada, sendo 1.191,24 MW provenientes de 63 PCHs; 1.422,92 MW de 54 usinas eólicas; e 685,24 MW de 27 usinas a base de biomassa (ESCELSA, 2015).

O PROINFA foi o programa que impulsionou toda essa mudança no cenário energético do Brasil, já que até então o Brasil se amparava na produção de energia através das grandes Usinas Hidrelétricas que demandava um planejamento muito detalhado e com muita antecipação. No período de instalação desse novo projeto, o Brasil deparava-se com os impactos ambientais gerados pelas grandes hidrelétricas devido à grande área de alagação, o que também pode ser minimizado na construção de PCHs e fontes de energia alternativas (BRASIL, 2015).

Porém, com a volta das chuvas em 2003, o governo parou de investir nos projetos que investiam nas fontes alternativas de energia, por essa razão o PROINFA não conseguiu realizar 40% do objetivo inicial. O cenário atual do Brasil, de hidrelétricas operando no volume morto, chuva quase escassas, é o reflexo da falta de investimento periódico do governo nas fontes alternativas de energia (BRASIL, 2015).

Pesquisa na CEPEL – Centro de Pesquisa de Energia Elétrica no Rio de Janeiro

A CEPEL é um centro de pesquisas voltadas para a área de energia elétrica, tem uma infraestrutura avançada a fim de realizar pesquisas fornecendo soluções tecnológicas voltadas à geração, transmissão, distribuição e comercialização da energia elétrica do Brasil. Foi criado em 1974, por iniciativa da Eletrobrás, tendo como cofundadores Chesf, Furnas, Eletronorte e Eletrosul. Ao longo de sua trajetória, o Centro vem contribuindo para promoção do desenvolvimento sustentável das empresas Eletrobrás, bem como para formação e manutenção de infraestrutura científica e de pesquisa avançada em equipamentos e sistemas elétricos no país (CEPEL, 2015).

Hoje conta com 34 laboratórios e uma equipe técnica para importantes iniciativas do Governo. Atualmente, o Cepel está envolvido em diversas iniciativas que visam atender às necessidades futuras do setor de energia elétrica do país. Está implantando o Laboratório de Ultra-Alta Tensão (Lab UAT), que realizará ensaios e pesquisas experimentais de novas tecnologias e configurações de linhas de transmissão e

será fundamental na busca por soluções para transmissão de grandes blocos de energia gerados em usinas distantes até os principais centros consumidores. Acompanhando a tendência mundial de modernização de distribuição de energia, o Cepel está instalando um laboratório para pesquisa experimental e avaliação de soluções para Smart Grid (CEPEL, 2015).

O Cepel tornou-se referência no Brasil e no exterior. Seu acervo de produtos e suas equipes especializadas qualificam-no como o maior centro do gênero da América do Sul.

O Cepel conta com um quadro altamente qualificado, incluindo uma equipe multidisciplinar de pesquisadores e técnicos. Possui 34 laboratórios equipados com instalações para a realização de pesquisa experimental e ensaios normatizados e especiais, sendo algumas delas únicas na América Latina. A Unidade Fundão, localizada na Cidade Universitária do Rio de Janeiro, abriga 24 desses laboratórios; os demais estão na Unidade de Adrianópolis, a 40 quilômetros. Suas instalações abrangem, entre outras, as seguintes áreas: alta tensão, alta corrente, alta potência, medição e calibração, materiais, análise química, eficiência energética, supercondutividade, células a combustível, de monitoramento e de diagnóstico, de computação intensiva, de supervisão e controle (CEPEL, 2015).



Figura 9 - Unidades de Pesquisa da CEPEL

Fonte: <<http://www.cepel.br/main.jsp?lumChannelId=4028E49E2E150696012E15473EBE1511>>

As Leis que amparam a Construção de PCHs

A construção de grandes usinas hidrelétricas tem sido alvo de críticas pelas questões ambientais e sociais. Tal condição melhora o cenário para a instalação das Pequenas Centrais Hidrelétricas. As PCHs representam 1,7% da matriz elétrica do país, com 320 unidades, perfazendo o total de 2,4 GW de potência instalada (ano base 2010 – Empresa de Pesquisa Energética) (PMKB, 2013).

O “Manual de Pequenas Centrais Hidrelétricas” foi editado pela primeira vez em fevereiro de 1982. Muitos avanços aconteceram na tecnologia de projeto, e implantação de aproveitamentos hidrelétricos. Além disso, ocorreu, também, profunda alteração no modelo institucional do Setor Elétrico, com ênfase na crescente participação do capital privado para o seu desenvolvimento (ELETROBRAS, 2000).

Sendo assim a construção de PCHs vem sendo amparadas pelas leis as quais regularizam

especialmente a construção de pequenas usinas, neste sentido destaca as diretrizes dessas construções.

A Lei no 9.648, de 27/05/98, dá diretrizes básicas para os referidos empreendimentos, mais especificadamente para centrais de até 30 MW de potência instalada, para autoprodutor e produtor independente. Em complementação, a Resolução nº 395 da ANEEL, de 04/12/98, estabelece regras quanto à outorgação de concessão a tais usinas, considerando que os empreendimentos mantenham as características de Pequena Central Hidrelétrica, conforme definido na Resolução no 394, também de 04/12/98. (ELETROBRAS, 2000).

Essa lei vem autorizar a dispensa de licitações para empreendimentos hidrelétricos de até 30 MW de potência instalada, para autoprodutor e produtor independente. A concessão é outorgada mediante autorização, até esse limite de potência, desde que os empreendimentos mantenham as características de PCH (PMKB, 2013).

Atualmente, existe a necessidade de um tratamento mais abrangente e profundo da questão ambiental, em consonância com a Política Nacional de Meio Ambiente e com os princípios e diretrizes contidos nos documentos setoriais a partir de 1986. A Lei nº 9.433, de 08/01/97, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, representa um novo marco institucional no País e estabelece novos tipos organização para a gestão compartilhada do uso da água (ELETROBRAS, 2000).

A relevância desse Projeto: é um bom negócio?

Um projeto, em parceria com a prefeitura que visa diminuir o gasto energético da mesma, pode trazer ao município e região grande benefício, pois assim possibilita um corte em despesas relacionadas à energia elétrica usada em órgãos públicos e iluminação pública. Esses recursos seriam destinados à conservação de ruas, saúde, educação entre outras áreas.

Uma PCH hoje é uma das formas de geração de energia que tem melhor custo-benefício-impacto, podendo gerar, na região, 10M watts com impacto reduzido, logo se vê que esse negócio tem uma viabilidade comparada a outras formas de energia na região que ainda estão também com projetos em desenvolvimento e a PCH já é um auxílio para o quadro energético presente, sendo nosso país o 2º maior produtor de energia hídrica do mundo.

PMKB (2013) elenca as vantagens e desvantagens de construir uma Usina Hidrelétrica:

Vantagens:

- Baixo custo do megawatt
- Forma de energia limpa, sem poluentes
- Geração de empregos
- Desenvolvimento Econômico
- Regulação do curso do rio
- Controle de enchentes e secas na região.

Desvantagens

- Desapropriação de terras produtivas pela inundação
 - Impactos ambientais (fauna e flora), perda da vegetação e da fauna terrestres
 - Impactos sociais (relocação e desapropriação de moradores)
 - Interferência na migração dos peixes
 - Alterações na fauna do rio
 - Perdas de heranças históricas e culturais; alterações em atividades econômicas tradicionais da terra.

Sobre as vantagens e desvantagens em comparação com as fontes alternativas, as centrais hidrelétricas são formas consideradas mais eficientes, limpas e seguras de geração de energia, pois emitem menor quantidade de gases na atmosfera do que as das termelétricas movidas a combustíveis fósseis, como também evitam os riscos implicados na operação de usinas nucleares, onde podem ocorrer vazamentos, contaminação de trabalhadores e da população com material radioativo, etc. Por outro lado, a construção e a utilização de usinas pode ter consequências negativas, como alterações climáticas, hidrológicas e geomorfológicas locais até a morte de espécies que vivem nas áreas de inundação e nas proximidades (PMBK, 2013).

Considerando o meio ambiente, conforme entrevista com o hidrólogo Silva (2015), um dos grandes desafios para a construção de uma PCH é a questão ambiental, necessitando de uma pesquisa e ações que elaborem todo um processo de reconstrução da área alagada a fim de preservar a fauna e a flora.

Na abordagem ele salientou a questão do Rio Muriaé, o qual os autores elaboraram a pesquisa de campo, certificando-se que ao alagar a área a qual foi elaborada a pesquisa, se a mesma possuía possibilidades de reconstrução, pois apresenta as margens do Rio uma mata ciliar, alguns currais de bois, e poucos ribeirinhos. Levou a reflexão que muitos oportunistas se declaram sobreviver da pesca a fim de receberem benefícios com a represa. Enfim muitos fatores necessitam serem avaliados através de Hidrólogos, geólogos, topógrafos, ambientalistas. É preciso conhecer o rio para um investimento seguro e eficaz aos objetivos propostos.

Em conformidade, a PMBK (2013) também aborda as questões ambientais.

O desajuste do regime hidrológico afeta a biodiversidade da planície e pode acarretar a interrupção do ciclo de vida de muitas espécies (mais comumente de peixes de grande porte e migratórios) e a multiplicação de espécies sedentárias (de menos valor), o que, conseqüentemente, afeta as populações ribeirinhas que vivem da pesca.

O Hidrólogo Marcos Silva (2015), que participou em várias construções de Hidrelétricas em todo o país e teve uma participação ativa em várias bacias de todas as regiões do Brasil, esclareceu muitos questionamentos com relação ao mapeamento e registro dos rios. Disse que quase todas as bacias hidrográficas do Brasil já estão registradas, mas é possível construir as PCHs, pois ainda há muitos pontos com possibilidades. Esse local de pesquisa tornou-se relevante pelo fato de estar próximo ao município favorecido, no caso Itaperuna/RJ, e a preocupação da parte dele durante a entrevista era com relação ao abastecimento de água na cidade, embora nesse caso possa haver alternativas que venham otimizar esse impasse, uma vez que o Rio Carangola, que é afluente do Rio Muriaé, deságua bem depois do ponto onde é possível essa construção.

Em entrevista, o Exmo. Senhor Alfredo Marques, prefeito de Itaperuna, também Engenheiro Elétrico, com 30 anos de experiência na AMPLA, pontuou a necessidade de construção de PCHs, contando com parcerias, a fim de aproveitar o manancial do rio, como também promover divisas para o município. Ele mesmo indicou esses pontos, os quais permitiram a pesquisa de campo, permitindo aos autores fundamentarem o estudo, com mais eficácia e verdade.

Desafios Hídricos

O maior desafio hídrico da atualidade é a escassez de água nos rios, chegando em Itaperuna a um estado crítico no qual não é possível medir o nível pluviométrico do rio, pois a medição só poderia ser feita com um valor mínimo de 2,10 metros. Esse seria o maior desafio – o nível do rio em épocas de secas –, mas com a sua normalização torna-se viável a implantação da PCH, pois o Rio Muriaé também apresenta períodos de cheias, quando são as cidades de Muriaé-MG e Itaperuna-RJ as que mais sofrem, trazendo prejuízos enormes às prefeituras. A implantação da PCH poderia controlar o excesso de água presente no rio e

assim impedir que cidades como Itaperuna, Bom Jesus, Italva sofram com enchentes nos meses de dezembro e janeiro.

O Rio Muriaé apresenta essa duplicidade em relação à vazão de água, como adverte o SUBPROGRAMA1.1.9 (2015):

O histórico de vazões do rio Muriaé revela que, em intervalos de tempo da ordem de 10 anos, ocorrem cheias capazes de provocar inundações nos centros urbanos situados ao longo do rio e de seus afluentes, principalmente no estado do Rio de Janeiro. Um exemplo recente é a cheia ocorrida no início de 1997, com período de recorrência em 2007.



Figura 10 - Cheia na Usina de comendador Venâncio
FONTE: BLOG DO SAMUEL VASCONCELOS

A figura 10 apresenta a Usina Hidrelétrica de comendador Venâncio, em um processo de cheia do Rio Muriaé. Na figura 11, observa-se o estado a que chegou o Rio Muriaé após a longa estiagem que sofreu todo o Sudeste, inclusive a região noroeste fluminense. As nascentes do Rio Muriaé passaram por um longo período de estiagem, como também passou o trecho após Itaperuna, onde o Rio permaneceu seco como no Município de Cardoso Moreira e Italva (MACEDO, 2014).



Figura 11 – Rio Muriaé seco nos municípios de Cardoso Moreira e Italva após longa estiagem
Fonte: Macedo (2014)

No Rio Muriaé, a situação é tão crítica que nem a Defesa Civil consegue realizar a medição. “As réguas só marcam a partir de 2,10 metros”, completa Pires, responsável pela monitoração dos principais rios que abastecem 42 cidades no Norte e Noroeste Fluminense e também no Sul de Minas

Gerai e do Espírito Santo (MACEDO, 2014).

Secretário de Defesa Civil de Itaperuna, o tenente coronel Fabrício de Souza Boa Morte afirma que o nível do Muriaé chegou a 1,5 metro. “A cota está um metro e 20 abaixo da normal, que seria de 2,70 metros para esta época do ano”, diz, ao lembrar que a cota de transbordo é 5,40. “É uma situação muito crítica, estamos instruindo a população para controlar a água, não gastar desnecessariamente” (MACEDO, 2014).

Tipos de PCH

Os tipos de PCHs quanto à capacidade de regularização de reservatório são:

- A fio d’água
- De acumulação, com regularização diária do reservatório
- De acumulação, com regularização mensal do reservatório.

PCH a fio d’água

Na utilização desse tipo de PCH, despreza-se o volume do reservatório criado pela barragem e é empregado quando as vazões de estiagem são maiores ou iguais que a descarga necessária à potência a ser instalada para atender a demanda máxima esperada.

Esse tipo de aplicação dispensa estudos de regularização de vazões, estudo de sazonalidade de carga elétrica do consumidor e facilita os estudos e a concepção da tomada d’água. Esse tipo de PCH deve ser projetada para que o sistema de adução possa conduzir a descarga necessária para fornecer a potência que atenda à demanda máxima prevista.

PCH de acumulação, com regularização diária de reservatório

Esse tipo de PCH pode ser empregado quando as vazões são inferiores à necessária para o fornecimento da potência que suprirá a demanda máxima do mercado consumidor. Nesse tipo de PCH o reservatório fornecerá o adicional necessário de vazão regularizada.

PCH de acumulação, com regularização mensal de reservatório

Em determinados projetos de PCHs os dados de vazões são considerados médios mensais no seu dimensionamento energético, analisando as vazões de estiagem médias mensais, determina-

se uma regularização mensal das vazões diárias promovidas pelo reservatório.

Represamentos

A relação entre o comprimento total dos cursos de água e sua área total é chamada de densidade de drenagem, que fornece uma avaliação da eficiência da drenagem. Esse índice não considera a capacidade de vazão dos cursos de água, que no caso de não ser suficiente pode vir a causar represamentos, que reduzem a drenagem da água.

Uso de Turbinas

As turbinas que forem ser utilizadas devem ser escolhidas para facilitar tanto as operações que vão realizar quanto a manutenção das mesmas. Ao escolher as turbinas, alguns fatores devem ser observados além dos parâmetros técnicos e do seu preço, como por exemplo a capacidade de atender imediatamente caso um problema ocorra durante o funcionamento e a disponibilidade para fornecimentos de peças por parte do fabricante.

A escolha da velocidade de rotação das turbinas depende da potência nominal, altura de queda, tipo de turbina e gerador de cada projeto.

As características de cada turbina deverão ser tratadas junto com o tipo específico da turbina, mas a influência do tipo de gerador na escolha da velocidade de rotação é enfocada de modo abrangente para os diversos tipos de turbina. São avaliados três tipos de gerador, os assíncronos, os síncronos com multiplicação de velocidade e os síncronos sem multiplicador de velocidade. Em ambos os geradores a velocidade de rotação é a mesma para turbina e gerador. Assim deve-se calcular tal velocidade através da relação $n=120.f/p$, onde:

n = velocidade de rotação síncrona em RPM

f = frequência da rede em Hertz

p = nº de polos do gerador

Uso Direto de Energia na Média tensão

Em casos de PCHs de pequeno porte, a energia produzida nas mesmas pode ser direcionada diretamente na rede de média tensão. Sobre essa proposição, o prefeito Alfredo Marques a sugeriu por ter um custo menor. Em PCHs menores (PMKB, 2013) também partilha da mesma opinião.

Dentre as vantagens da utilização das PCHs está a possibilidade da geração distribuída. Em geral, abastecem pequenos centros

consumidores, inclusive indústrias, e não necessitam de instalações sofisticadas para o transporte de energia.

Para uma PCH com uma produção em torno de 10 a 12 MW, seria necessária a construção de uma Subestação (SE) na saída, a fim de que a energia produzida possa ser direcionada para SE de grande porte, considerando a construção da PCH no Rio Muriaé, essa energia seria direcionada da SE de Itaperuna. Partilha dessa opinião Célio Cabral, Técnico CEMIG, Varginha/MG, o qual concedeu entrevista dia 03/04/15.

Conforme Cabral (2015) em entrevista concedida aos estudantes,

em uma PCH de pequeno porte onde a energia for conduzida direto na rede faz-se necessário equalizar a frequência e as tensões, como também redirecionar os cabos, todavia em uma PCH (10MW) seria adequado conduzir essa energia por uma linha de transmissão até a Subestação.

Partilha dessa opinião o hidrólogo Marcos Silva que participou em projetos de construção de grandes e pequenas usinas hidrelétricas em todo país. Silva (2015), em entrevista concedida aos estudantes, partilhou que “ao construir a Usina, já deveria pensar na construção de uma pequena Subestação próxima à casa de máquinas”, os estudantes então, informaram-lhe da presença de uma SE em Itaperuna, e ele acrescentou que “além da SE ao lado da usina, torna-se necessária a construção de uma linha de transmissão até a SE de Itaperuna para distribuição”.

PCH: possibilidade de crescimento para o município

O rio que abastece o município de Itaperuna é o Rio Muriaé apresentando algumas pequenas quedas d'água e possui estradas de acesso tornando propícia a implantação de PCHs. A energia gerada na pequena hidrelétrica poderá ser comercializada, o que vai propiciar geração de empregos para moradores do município.

Há uma preocupação, quando se trata de uma Construção de Hidrelétrica por represamento. Quanto à questão ambiental, é normativo que sejam realizadas avaliações quanto à viabilidade da construção do ponto de vista geológico, hidrológico e topográfico, visto que há presença de fauna e flora, as quais não deixarão de existir, mas serão formadas buscando preservar as espécies nativas e conservar a mata ciliar favorecendo a

conservação do solo sobre os riscos de erosões ou assoreamento. As criações de gado, existentes ao longo do rio serão transpostas, mas sem uma agressividade expressiva ao meio ambiente, pois a área de represamento não pode ultrapassar 3 km².

É visível o crescimento do município de Itaperuna, com a construção de uma PCH, toda a população participará das benfeitorias que reverterão para própria sociedade.

Conclusão

O caminho ao qual se propôs este estudo projetou os estudantes a buscar o conhecimento em construções de Pequenas Usinas Hidrelétricas, através de documentos, diretrizes e entrevistas, buscando sentido na elaboração e construção do projeto. Salientou o quanto se pode avançar na prática, aplicando os conhecimentos adquiridos neste tempo de estudos. Foi construído um esboço na tentativa de aproximar conceitos, confrontar valores, perceber realidades.

Pelo estudo, percebeu-se que o Rio Muriaé tem esse potencial energético, necessitando de futuras avaliações por profissionais que darão seu parecer a fim de otimizar a realização desse projeto. A cidade de Itaperuna não somente necessita, mas a população merece um investimento para no futuro além de gerar empregos, ser um local de estudantes tanto de nível técnico como graduandos fazer visitas técnicas, estágios a fim de formar profissionais capacitados para os desafios do dia a dia.

Portanto, a ênfase à experiência e à pesquisa favoreceu aos estudantes o desejo de aprofundar no segmento, percebendo que um rio é, enquanto espaço físico, local de conhecimento levando à realização pessoal.

Referências

BRASIL, PROINFA. *O Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica*. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/programas/proinfa/>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

ELETROBRAS. *Diretrizes para estudos e projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas*. Grupo de trabalho de revisão do Manual de Pequenas Centrais Hidrelétricas. Rio de Janeiro de 2000. Disponível em: <<http://www.eletrobras.com/elb/data/Pages/LUMIS4AB3DA57PTBRIE.htm>>. Acesso em: 10 abr. 2015.

ELETROBRAS, CEPEL. Centro de Pesquisas de Energia Elétrica. Disponível em: <<http://www.>

[cepel.br/data/pages/4028E4A437992A8D0137995A44811E2C.htm](http://www.cepel.br/data/pages/4028E4A437992A8D0137995A44811E2C.htm)>. Acesso em: 9 abr. 2015.

ESCELSA. Escelsa Energias do Brasil. Disponível em: <<http://www.escelsa.com.br/aescelsa/historia-ee-brasil.asp>>. Acesso em: 9 abr. 2015.

MACEDO, ROSAYNE. Municípios do norte e do noroeste sofrem prejuízos causados pela seca que atinge rios das regiões. *O Dia*. Rio de Janeiro, 17 out. 2014. Disponível em: <odia.ig.com.br/odiaestado/2014-10-17/estiagem-ameaca-a-economia-no-interior-do-estado.html>. Acesso em: 10 abr. 2015.

MELLO, João Carlos Correia Baptista Soares de; MEZA Lidia Angulo; GOMES, Eliane Gonçalves. Eficiência no Consumo de Energia em Municípios Fluminenses Considerando Temperatura. Disponível em: <http://www.producao.uff.br/conteudo/rpep/volume62006/RelPesq_V6_2006_02.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2015.

MELLO, J. C. C. B. Soares de, L. Et al. Estudo não paramétrico da relação entre consumo de energia, renda e temperatura. *Ieee Latin America Transactions*, v.6, n. 2, Jun. 2008. Disponível em: <http://www.ewh.ieee.org/reg/9/etrans/ieeee/issues/vol06/vol6issue2June2008/6TLA2_05CorreiaBaptistaSoaresdeMello.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2015.

PMKB. *Vantagens e Desvantagens da Construção de Usinas Hidrelétricas*. Disponível em: <<http://pmkb.com.br/artigo/vantagens-e-desvantagens-da-construcao-de-usinas-hidreletricas/>>. Acesso em: 10 abr. 2015.

SUBPROGRAMA 1.1.9. *Plano de Recursos Hídricos para a Bacia do Rio Muriaé*. Disponível em: <<http://www.hidro.ufrrj.br/pqarj/paginas/10/..%5C..%5Csubprogr%5C1-1-9%5C1-1-9.htm>>. Acesso em: 8 abr. 2015.