

INSERÇÃO DE ESTUDOS DE INVENTÁRIO HIDROELÉTRICO NOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

Jorge M. Damazio¹, Silvia Helena Pires¹, Fernanda da S. Costa¹

Resumo - Neste artigo discute-se os objetivos e critérios adotados em Estudos de Inventário Hidroelétrico de Bacias Hidrográficas, conforme Manual de Inventário da ELETROBRÁS na sua versão de 1997, tendo em vista a inserção destes Estudos em Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas.

1- INTRODUÇÃO

Durante as últimas décadas vem se observando uma preocupação crescente a nível mundial com a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, sendo consenso a necessidade de utilização de princípios, normas e padrões de gestão que permitam o desenvolvimento sustentável com permanente equilíbrio da oferta e da demanda. O Brasil, com a sanção presidencial em 8 de janeiro de 1997 da Lei nº 9.433, deu um grande passo na organização do planejamento e da gestão do seu setor de Recursos Hídricos. Esta lei estabelece um arranjo institucional para a gestão compartilhada do uso d'água no Brasil, onde além do Conselho Nacional e dos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, aparecem os Comitês de Bacias Hidrográficas, fóruns de decisão no âmbito de cada bacia hidrográfica, e seus braços técnicos, as chamadas Agências da Água. Para que este sistema possa cumprir com seu objetivo de gestão racional do uso d'água a lei dotou estas instituições de cinco instrumentos: a Outorga de Direito e Uso de Recursos Hídricos e a Cobrança pelo Uso d'Água, os Planos de Recursos Hídricos, o Enquadramento dos Corpos d'Água em Classes de Uso e o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. Destes instrumentos destacam-se os Planos de Recursos Hídricos tendo em vista o potencial oferecido por esses instrumentos de ordenamento racional dos usos das disponibilidades hídricas.

Os Planos de Recursos Hídricos, conforme os fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos proclamados no texto da lei (Art. 1), deverão ser elaborados adotando-se como unidade territorial a bacia hidrográfica, considerando o uso múltiplo da água e a gestão descentralizada. Mais ainda, conforme as Diretrizes Gerais de Ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos constituídas pela lei (Art. 3), os Planos deverão considerar a gestão sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade, buscar a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental, e se articularem com os planejamentos regional, estadual e nacional, assim como com os planejamentos dos setores usuários. No caso do usuário Hidroeletricidade, os Planos deverão estar articulados com o processo de planejamento adotado pelo setor elétrico. Em particular, os Planos de Recursos Hídricos e os chamados Estudos de Inventário Hidroelétrico de Bacia Hidrográfica deverão estar articulados. Os critérios e métodos utilizados atualmente nestes Estudos estão descritos no Manual de Inventário Hidroelétrico, editado em conjunto pela ELETROBRÁS e ANEEL, que recentemente sofreu uma revisão (ELETROBRÁS, 1997), tendo-se incluído a descrição de procedimentos recomendados para a consideração de aspectos ambientais e de uso múltiplo d'água na concepção, avaliação e hierarquização de alternativas de divisão de quedas. A próxima seção descreve sucintamente a sequência de estudos desenvolvidos no planejamento do aproveitamento do potencial hidroelétrico brasileiro. Em seguida, discute-se as principais características e critérios adotados pelos estudos desenvolvidos no âmbito da execução dos Inventários Hidroelétricos, assim como a sua inserção em Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas.

2- ESTUDOS PARA O APROVEITAMENTO DO POTENCIAL HIDROELÉTRICO BRASILEIRO

O planejamento do aproveitamento dos recursos hidroelétricos brasileiro é feito através de uma sequência de estudos. As primeiras estimativas de potenciais hidroelétricos são fornecidas por análises preliminares das características de bacias hidrográficas quanto a aspectos topográficos, hidrológicos, geológicos e ambientais, feitas em escritório e pautadas, exclusivamente, em dados disponíveis e numa única divisão da queda. A necessidade e oportunidade do aprofundamento dos

¹ Centro de Pesquisas de Energia Elétrica - CEPEL, Av. Hum, s/ nº, Cidade universitária, CEP 20001-970, Rio de Janeiro/RJ

estudos desta ou daquela bacia são avaliadas nos estudos de longo prazo do setor elétrico, consubstanciados nos Planos Nacionais de Energia Elétrica, onde se confrontam, em horizontes de até 30 anos, as perspectivas de evolução do mercado de energia elétrica, as disponibilidades de fontes energéticas primárias para geração, assim como as tendências de evolução tecnológica e as avaliações de impactos ambientais. Para as bacias consideradas prioritárias, programa-se o Inventário Hidroelétrico.

Nos Estudos de Inventário Hidroelétrico, a análise é pautada em estudos básicos hidrometeorológicos, energéticos, geológicos, ambientais e de outros usos d'água, abrangendo toda a bacia, sendo efetuada a partir de dados secundários, complementados com algumas informações de campo. Os Estudos de Inventário caracterizam-se pela concepção e análise de várias alternativas de divisão de queda, obtendo-se para cada uma delas, estimativas de custos de implantação, energias geradas, impactos ambientais e interação com outros planos de uso da água e do solo na bacia. São analisadas as implicações de cada alternativa no longo prazo, garantindo-se assim o interesse das futuras gerações. Uma escolha é feita, e como resultado do estudo, apresenta-se um conjunto de aproveitamentos e descrição de suas principais características e estimativas de custos, benefícios energéticos e impactos ambientais. Estes aproveitamentos passam então a constar no elenco de aproveitamentos inventariados do país.

O planejamento de médio prazo do setor elétrico, tendo como base as estratégias de composição de fontes primárias para oferta de energia elétrica definidas nos Planos Nacionais de Energia Elétrica, indica quais dos aproveitamentos inventariados deverão ser desenvolvidos nos próximos 15 anos. Estes aproveitamentos, com perspectivas para desenvolvimento no médio prazo, são submetidos a estudos mais aprofundados, denominados Estudos de Viabilidade, onde investigações de campo no local e estudos mais detalhados levam a dimensionamentos técnico, energético, econômico e ambientalmente otimizados.

A programação de obras dos primeiros 10 anos do horizonte de médio prazo é revista anualmente, no âmbito da elaboração dos Programas Decenais de Expansão, quando considera-se as alterações de avaliações da viabilidade econômica e ambiental dos aproveitamentos, assim como mudanças conjunturais, tais como condições hidrológicas, atrasos de obras, revisões de previsão de consumo e, principalmente, expectativa de recursos financeiros. Finalmente, tomada a decisão de execução do aproveitamento, passa-se à confecção do Projeto Básico, para a contratação das obras, e, a seguir, do Projeto Executivo, para a construção.

Pelo exposto acima, pode-se verificar a importância dos estudos de inventário hidroelétrico para efeito de análises de sistemas de recursos hídricos em escala de bacia hidrográfica. Para o setor elétrico, o inventário hidroelétrico assume um papel central na determinação da boa qualidade dos seus planos de expansão no sentido da economicidade e da exequibilidade, não só física, como também sócio-ambiental. Com efeito, de acordo com o Manual de Inventário, estes estudos, além de caracterizar um elenco de aproveitamentos que possam ser incluídos nos planos de investimento de médio prazo do setor de energia elétrica, visam também constituir documento de apoio a ações junto a órgãos públicos e privados, procurando assim otimizar, de forma ordenada e racional, o aproveitamento dos recursos naturais na bacia estudada. Mais ainda, o mesmo Manual aponta a necessidade de se buscar a interação com Comitês de Bacia Hidrográfica durante a execução de estudos de Inventários Hidroelétricos, seja para elaboração de cenários de usos múltiplos d'água e estudos ambientais, seja na tomada de decisão, seja para que seus resultados possam fazer parte da elaboração ou atualização do Plano de Recursos Hídricos daquela bacia.

3- ESTUDOS DE INVENTÁRIO HIDROELÉTRICO

Os Estudos de Inventário Hidroelétrico são executados em duas fases principais. Nos Estudos Preliminares devem aparecer todas as possíveis alternativas de divisão de quedas, formando um conjunto que se espera numeroso, de forma a cobrir o espectro de possibilidades. Cada alternativa é então submetida a análises e avaliações expeditas que visam basicamente a seleção de um número menor de alternativas, entre três e dez, para participar dos estudos mais detalhados da fase final. Os Estudos Finais caracterizam-se pela realização de levantamentos de campo complementares para os aproveitamentos constantes nas alternativas de divisão de queda selecionadas na fase anterior, e pelo aprofundamento das análises e avaliações, feitas agora, com o objetivo de hierarquização das alternativas e indicação do resultado final do estudo pela alternativa no topo da hierarquia obtida.

Tanto os Estudos Preliminares, como os Estudos Finais, são feitos adotando como critério básico a maximização da eficiência econômico-energética em conjunto com a minimização dos impactos ambientais, dentro de uma abordagem multiobjetivo. Na realização das análises são considerados uma gama de critérios econômicos (taxa de desconto, vida útil das instalações, custos

de referência,...), de técnica de engenharia (arranjos básicos, dimensionamento de estruturas e equipamentos, estimativa de custos,...), energéticos (sistema de referência, benefícios energéticos, índices,...) e ambientais (sistema ambiental, componentes-sínteses, aspectos para avaliação de impacto, construção de índices de impacto,...). Em relação à inserção de Estudos de Inventário em Planos de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica destacam-se os seguintes critérios:

- Por se tratar de uma avaliação setorial, onde o benefício contemplado é a maximização da eficiência econômico-energética, não são considerados na análise os benefícios não energéticos que possam vir a ser gerados com a implantação dos aproveitamentos. Isto quer dizer que impactos ambientais positivos não são considerados.
- O benefício energético considerado é o usufruído pelo sistema de referência da análise, tipicamente um sub-sistema do setor elétrico, como por exemplo, o amplo sistema interligado Sul/Sudeste/Centro-Oeste, ou o sistema isolado de Manaus. Quando existe benefício energético usufruído na bacia onde se localiza os aproveitamentos, ele não é valorizado separadamente.
- Os outros usos d'água são considerados através da definição de um cenário-base para a utilização múltipla da água na bacia, correspondente a uma visão de longo prazo. Fundamentalmente este cenário especifica para cada trecho de rio as parcelas da vazão e da queda comprometidas com os outros usos d'água que limitam a geração de energia. Em estudos onde existam grandes incertezas quanto ao desenvolvimento de longo prazo do aproveitamento de seus recursos hídricos, recomenda-se uma análise de sensibilidade através da construção de cenários alternativos ao cenário básico.
- Para os estudos ambientais, utiliza-se a avaliação de impacto como instrumento de planejamento. Os estudos são orientados a partir do agrupamento dos vários elementos do sistema ambiental em seis componentes: Ecossistemas Aquáticos e Terrestres, Modos de Vida, Organização Territorial, Base Econômica e Populações Indígenas. No Diagnóstico Ambiental são levantadas e analisadas informações sobre estes componentes, permitindo conhecer as características dos ecossistemas naturais existentes, dos agentes envolvidos com a utilização dos recursos naturais, sua dinâmica de atuação e os conflitos existentes e potenciais, compondo um quadro regional relativo a cada componente que possibilite explicitar os processos que se destacam na interação aproveitamento hidroelétrico-região. Este quadro regional funciona como uma base de referência para a avaliação de impacto dos aproveitamentos e das alternativas de divisão de quedas.

4- INSERÇÃO DE INVENTÁRIOS HIDROELÉTRICOS NOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DE BACIA HIDROGRÁFICA

Uma primeira questão que surge da análise da inserção de Inventários Hidroelétricos em Planos de Recursos Hídricos é a questão do horizonte de planejamento. No artigo 7, a Lei define Planos de Recursos Hídricos como planos de longo prazo, sem indicar horizontes de planejamento específicos, ou ordens de grandeza. Neste sentido, vale a pena considerar que o planejamento de intervenções de grande porte no meio-ambiente, definitivas e condicionantes do aproveitamento de recursos naturais para muitas gerações futuras, deve passar por uma análise de longo prazo, nos moldes do Inventário Hidroelétrico, onde a principal preocupação é a de se evitar que intervenções orientadas por condições do curto prazo limitem o melhor aproveitamento do recurso pelas gerações futuras. Este tipo de análise deveria ser obrigatória, e constar das regulamentações da Lei nº 9.433. No mesmo sentido, deveria também constar nas regulamentações dos Planos de Recursos Hídricos, a necessidade de uma cadeia de planejamento formada por Planos Diretores de longo e médio prazo, e Planos de Curto Prazo, onde seriam definidas as próximas intervenções. Deve-se também indicar na regulamentação a periodicidade de revisão destes planos.

O artigo 7 da Lei nº 9.433 aponta também conteúdos mínimos para os Planos de Recursos Hídricos:

- I diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos;
- II análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo;
- III balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;
- IV metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;
- V medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas;
- VI prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;
- VII diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

VIII propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos

A análise dos conteúdos mínimos de Planos de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica preconizados pela Lei nº 9.433 vis à vis os procedimentos adotados na execução de Estudos de Inventário Hidroelétrico indicam uma série de questões relacionadas com a inserção destes estudos na formulação de Planos de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica.

Em relação aos itens I e II, seria desejável compatibilizar os diagnósticos e prognósticos adotados nos Inventários e nos Planos de Recursos Hídricos. Neste sentido, o diagnóstico do Plano de Recursos Hídricos deveria envolver o diagnóstico mais amplo da bacia, e não apenas de seus recursos hídricos, de modo a obter uma visão integrada dos processos ambientais.

Para o item III, deve-se considerar os efeitos dos aproveitamentos hidroelétricos nas disponibilidades (perdas por evaporação), qualidade d'água (eutrofização), assim como nas demandas (vazões para turbinamento e enchimento de volumes).

Em relação aos itens IV a VIII, é fundamental que as metas, medidas, programas, prioridades de outorga, e áreas sujeitas à restrições, preconizados nos Planos de Recursos Hídricos, não colidam com os aproveitamentos inventariados. A negociação em torno de limitações ao aproveitamento do potencial hidroelétrico e de alterações na alternativa de divisão de quedas escolhida em Estudos de Inventários já realizados será facilitada se os estudos desenvolvidos no âmbito da execução de Planos de Recursos Hídricos incluírem, na análise de múltiplos objetivos, o ponto de vista do setor elétrico de maximizar a eficiência econômico-energética da exploração do potencial hidroelétrico e minimizar os impactos ambientais negativos decorrentes, utilizando, inclusive, neste particular, os mesmos critérios de análise adotados nos Estudos de Inventário. Esta análise deverá valorizar os impactos positivos no sistema sócio-ambiental da bacia oriundos das diversas intervenções, além de, evidentemente, considerar os pontos de vista dos outros setores usuários.

5- CONCLUSÕES

Na elaboração de Planos de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica, a desejada articulação com planos setoriais será feita de forma mais racional se, ao invés de mera compatibilização de programas setoriais, for executada através da compatibilização de objetivos dos diversos setores usuários e estabelecimento em comum de programa de desenvolvimento, dando ao plano a conotação de instrumento social, pluri-setorial. Em outras palavras, um Plano de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica deve estudar alternativas de desenvolvimento integrado sob o ponto de vista de múltiplos usos, ao invés de procurar o ajuste entre os programas de diversos setores.

Este artigo propõe ainda, incluir no âmbito da elaboração de Planos de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica, uma análise de longo prazo nos moldes dos Estudos de Inventários Hidroelétricos enriquecida com outras considerações relacionadas com os outros usos d'água, cujo principal objetivo é assegurar o pleno aproveitamento dos benefícios da exploração integrada dos recursos hídricos da bacia estudada, no presente e no futuro.

6- REFERÊNCIAS

ELETRONBRAS,(1997) Manual de Inventário Hidroelétrico de Bacia Hidrográfica, ELETRONBRAS, Rio de Janeiro