



**XXIV SNPTEE
SEMINÁRIO NACIONAL DE PRODUÇÃO E
TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**

CB/GIA/21

22 a 25 de outubro de 2017
Curitiba - PR

GRUPO - XI

GRUPO DE ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (GIA)

PROPOSTA DE PROCEDIMENTOS E METODOLOGIAS PARA CARACTERIZAÇÃO DO CONCEITO DE USINA-PLATAFORMA

Fernanda Costa(*) CEPEL/UERJ	Alexandre Medeiros CEPEL	Denise Matos CEPEL	Igor Raupp CEPEL	Jorge Damázio CEPEL/UERJ	Kátia Garcia CEPEL
Luciana Paz CEPEL	Marcelle Silva CEPEL	M Elvira Maceira CEPEL/UERJ	Albert Melo CEPEL/UERJ	Carlos Moya IMT	José Pettená IMT
Alessandra Magrini COPPE	Marco A Santos COPPE	Celso Bredariol COPPE	Guilherme Lima COPPE	Lilian Veiga COPPE	Orleno Silva Jr. COPPE

RESUMO

O conceito de usina-plataforma foi desenvolvido visando a implantação de usinas hidrelétricas em áreas de sensibilidade ambiental, com ênfase na conservação ambiental. Este artigo propõe um conjunto de procedimentos/metodologias associados às etapas de desenvolvimento de aproveitamentos hidrelétricos sob este conceito, constituindo-se, portanto, em material relevante para se avançar no debate em prol da conciliação de políticas setoriais socioambientais e de geração de energia hidrelétrica, tendo como público alvo o governo, legisladores, empreendedores e a sociedade como um todo, no Brasil e no mundo.

PALAVRAS-CHAVE

Usinas Hidrelétricas, Impactos Ambientais e Usina-plataforma

1.0 - INTRODUÇÃO

A implantação das usinas hidrelétricas (UHEs) em bacias hidrográficas tem sido um indutor do desenvolvimento regional com ênfase dos aspectos social e econômico da região. Entretanto, hoje, tendo já sido explorado a maior parte dos potenciais hidrelétricos nas regiões sul, sudeste, centro-oeste e nordeste, o potencial ainda a ser explorado está principalmente na região Norte caracteriza-se por se localizar em áreas de sensibilidade ambiental, com baixa ou nenhuma ação antrópica, próxima de áreas protegidas ou aptas a serem protegidas. Entende-se que neste tipo de região o papel de indutor do desenvolvimento regional deve enfatizar com um maior destaque a conservação ambiental.

O conceito de usina-plataforma surgiu visando compatibilizar a implantação de UHEs nestas áreas de sensibilidade ambiental. A ideia básica é minimizar e circunscrever, o máximo possível, os impactos socioambientais ao local da usina, o nome "usina-plataforma" foi inspirado nas plataformas off-shore (1), (2). Este conceito teve seu primeiro detalhamento na Nota Técnica editada pelo Ministério de Minas e Energia (MME) em 2013, "Desenvolvimento de Aproveitamentos Hidrelétricos sob o Conceito de Usina-Plataforma"(3), resultado das discussões de um grupo formado por técnicos do Centro de Pesquisas de Energia Elétrica – CEPEL, da Empresa de Pesquisas Energética (EPE), das Empresas Eletrobras, e por consultores externos.

Com o objetivo de aprofundar este conceito e propor procedimentos/metodologias com vistas a sua discussão e possível aplicação, o MME e o Banco Mundial contrataram o CEPEL e seus consultores, no âmbito do Projeto *META - Mineral and Energy Technical Assistance Loan*, para elaboração de metodologia para o desenvolvimento de usinas hidrelétricas sob o conceito de Usinas-plataforma. Este artigo apresenta um conjunto de procedimentos e metodologias propostos pelo CEPEL e seus consultores, que buscam caracterizar o papel de conservação

ambiental deste conceito de usina, através da minimização dos impactos ambientais e da atuação continuada do empreendimento em iniciativas de conservação na região.

2.0 - O PROJETO

Para o desenvolvimento do Projeto de Consultoria para Elaboração de Metodologia para o Desenvolvimento de Usinas Hidrelétricas sob o Conceito de Usinas-Plataforma (Projeto UHPLAT) foi constituída uma equipe composta por pesquisadores do CEPEL, da Coordenação de Programas de Pós-graduação do Programa de Planejamento Energético – COPPE/PPE e por especialistas em hidroeletricidade. O Projeto, constituído de quatro etapas, iniciou em dezembro de 2013. Os resultados de cada etapa foram consolidados em relatórios técnicos, Figura 1.

A etapa 1 do projeto buscou caracterizar no espaço e no tempo os principais aspectos socioambientais que permitem uma visão abrangente dos efeitos cumulativos e sinérgicos dos aproveitamentos hidrelétricos e dos principais usos de recursos hídricos e do solo em bacias nas quais se entende que o conceito de usina-plataforma seria o mais adequado para o aproveitamento dos seus potenciais hidrelétricos (4).

Na etapa 2, foram levantadas propostas preliminares associadas tanto ao processo de implantação, quanto ao licenciamento de UHEs que adotem o conceito de usina-plataforma, visando posterior análise e discussão junto ao MME, de forma a selecionar aquelas que seriam aprofundadas nas etapas seguintes para constituírem a base deste conceito. Para facilitar sua análise e discussão, as propostas foram classificadas quanto ao esforço para sua viabilização (grande, médio e baixo), e quanto ao tipo de contribuição (benefício) em relação às questões que afetam o processo de implantação e licenciamento de empreendimentos hidrelétricos, tais como: (i) Redução dos impactos socioambientais negativos; (ii) Aumento dos benefícios socioambientais; (iii) Aprimoramento do processo de licenciamento; (iv) Redução da incerteza regulatória e/ou viabilização legal da usina; (v) Tratamento de Conflitos; e (vi) Apoio à viabilização do empreendimento sob conceito de usina-plataforma.

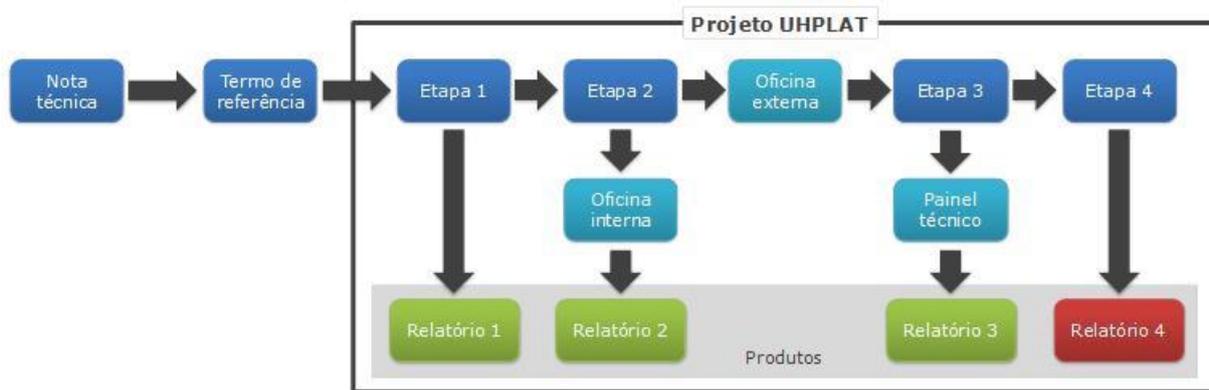


FIGURA 1 - Estrutura do Projeto UHPLAT

Para discutir o conjunto preliminar de propostas constantes no relatório 2 (5), ainda na etapa 2 foi realizada, em fevereiro de 2015, Oficina Interna, resultando num conjunto de 26 propostas. Participaram desta Oficina a equipe do projeto e a equipe técnica do MME. A Oficina identificou a pertinência da realização de uma Oficina Externa, que ocorreu em abril de 2015, da qual participarão a equipe do projeto, do MME, ANEEL, EPE, e Empresas Eletrobras, resultando na consolidação de 31 propostas.

A etapa 3 iniciou-se após a Oficina Externa e teve como marco a realização de um Painel Técnico com especialistas para discutir as experiências na implantação de empreendimentos de infraestrutura em áreas pouco antropizadas, sob o tema “Usinas-Plataforma: Interação com os Empreendedores”, realizado em setembro de 2015. O Painel contou com a participação da equipe do Projeto UHPLAT, do MME, Banco Mundial, Energia Sustentável do Brasil (UHE Jirau), Empresa de Energia São Manoel (UHE São Manoel), COPEL (UHE Colider), EDP (UHE Cachoeira Caldeirão), Santo Antônio Energia (UHE Santo Antônio), Norte Energia (UHE Belo Monte), Companhia Hidrelétrica Teles Pires, Petrobrás (UPGN Urucu), Vale (Projeto SD-11 Serra Azul) e Mineração Rio do Norte. Para aprofundar este conhecimento foi também realizado, pela equipe do projeto, um levantamento das experiências de implantação de projetos hidrelétricos e de outros setores de infraestrutura no Brasil e no exterior com o objetivo de auxiliar no detalhamento das propostas (6). Com base nas experiências levantadas nestes dois processos, deu-se andamento ao detalhamento das propostas (6). As 31 propostas foram consolidadas em 17 ações, agrupadas em 7 temas: Procedimentos Iniciais, Estratégias de Construção & Operação, Iniciativas de Conservação, Apoio à Pesquisa, Gestão da Sustentabilidade, Articulação Institucional e Comunicação Social. A consolidação das metodologias e procedimentos propostos nos 7 temas foi o objeto da etapa 4, descritos no relatório final do projeto (7).

3.0 - O CONCEITO DE USINA-PLATAFORMA

De acordo com (3), “a usina-plataforma consiste em uma metodologia para planejar, projetar, construir e operar um aproveitamento hidrelétrico ou um conjunto de aproveitamentos hidrelétricos situados em espaços territoriais legalmente protegidos, ou aptos a receberem proteção formal e em áreas com baixa ou nenhuma ação antrópica, de modo que sua implantação se constitua em um vetor de conservação ambiental permanente”. Este conceito evidencia dois pontos centrais: (i) o tipo de região onde se prevê que a adoção deste conceito venha a minimizar os impactos ambientais; e (ii) o seu papel como vetor de conservação ambiental permanente, que por sua vez, também está associado às características da região. Em relação ao primeiro ponto, cuidados especiais devem ser considerados nos procedimentos executados para sua implantação e operação, além dos já habitualmente adotados, de modo a minimizar a intervenção na região, e conseqüentemente, minimizar os impactos socioambientais decorrentes. Estes cuidados estão relacionados com duas questões principais: o afluxo de contingentes de migrantes devido ao crescimento do mercado de trabalho promovido pelas obras de implantação da usina; e o desmatamento da região para a implantação da usina e das estruturas e instalações auxiliares e temporárias necessárias para sua implantação. O segundo ponto aborda a questão da instalação de um empreendimento potencialmente causador de impactos ambientais significativos sobre a biodiversidade, poder estar associada a práticas que visem não só minimizar e compensar os seus próprios impactos, mas também atuar como um agente proativo e participativo na gestão da conservação ambiental da região, desde a etapa de construção até a operação. Entende-se que, se essa atuação for contínua, estiver em conformidade com a legislação ambiental vigente e se for estabelecida através de uma parceria com os órgãos ambientais competentes, então o empreendimento em questão poderá ser considerado um “vetor de conservação permanente”.

Compreende-se, então, que a definição da usina-plataforma como um “vetor de conservação permanente”, incorpora ao empreendimento um envolvimento maior na conservação ambiental da região. Embora a definição de usinas-plataforma cite o termo “em áreas com pouca ou nenhuma ação antrópica” que indica uma tendência de baixo contingente populacional, não deve ser incomum a ocorrência de habitantes nas áreas do entorno das usinas. Existe uma tendência para estas populações que vivem em áreas preservadas a levarem um modo de vida mais associado a atividades tradicionais, muitas vezes relacionadas à pesca e ao extrativismo vegetal. Nesse sentido, o desenvolvimento da usina-plataforma deve trazer não só a mitigação dos impactos socioambientais negativos causados, mas também o fortalecimento de práticas sustentáveis e a capacitação, ordenação e apoio de tais práticas, dentro de uma ótica de respeito aos direitos humanos e promoção de um desenvolvimento sustentável. Portanto, no caso de existência de populações indígenas ou tradicionais no entorno espera-se que com o desenvolvimento da usina ocorra o fortalecimento destas comunidades e de suas tradições através da dinamização de programas de apoio ao desenvolvimento autônomo sustentável, e o estabelecimento de uma convivência harmoniosa com o empreendimento, que respeite o modo de vida e a cultura dessas populações. Finalmente, destaca-se também a possibilidade de atuação no fomento à pesquisa científica.

O conceito de usina-plataforma pode então ser traduzido em um conjunto de iniciativas pertinentes à noção de conservação permanente a serem buscados pela atuação do empreendimento ao longo de todas as fases do desenvolvimento, que podem ser sintetizados nos seguintes tópicos: (a) aprimoramento do conservadorismo na faixa das APPs, (b) manutenção de ecossistemas naturais (ex: criação de unidades de conservação), (c) Apoio às atividades de uso sustentável, (d) Estabelecimento de relacionamento permanente e fortalecimento dos povos indígenas e comunidades tradicionais e, (e) Criação de oportunidades de pesquisa científica.

4.0 - PROPOSTA DE PROCEDIMENTOS E METODOLOGIAS PARA CARACTERIZAÇÃO DE UMA USINA-PLATAFORMA

Tendo como base as duas principais características do conceito de usina-plataforma: (i) Minimização da intervenção na região, relacionada ao grande número de trabalhadores e ao desmatamento da região durante a construção e (ii) Vetor de conservação permanente, o Projeto UHPLAT propõe um conjunto de metodologias/procedimentos que consistem em iniciativas e ações a serem buscadas pela atuação do empreendimento ao longo de todas as fases do seu desenvolvimento e operação que visam minimizar e circunscrever, o máximo possível, os impactos socioambientais ao local da usina, assim como, atuar como agente proativo e participativo na gestão da conservação ambiental da região.

Estes procedimentos/metodologias foram inicialmente apresentados na forma de 31 propostas resultantes da etapa 3 do projeto. Posteriormente, estas propostas foram consolidadas em 17 ações que perpassam todas as etapas para a implantação de UHEs, organizadas em 7 temas. A Figura 2 apresenta uma matriz que relaciona as 17 ações com as etapas de implantação de UHEs e os 7 temas:

Tema 01 - Procedimentos Iniciais: engloba três ações 1, 2 e 3 que propõem alterações na metodologia dos estudos de Inventário (8) necessárias para a identificação e consideração do conceito de usina-plataforma desde o início do processo de planejamento do aproveitamento hidrelétrico da bacia.

Tema 02 - Estratégias de Construção & Operação: As cinco ações 6, 9, 15, 16 e 17 que constituem este tema visam minimizar os impactos ambientais na região e circunscreve-los ao local da usina. Estas ações tem início na etapa de Viabilidade e se estendem até a etapa de Operação da usina.

Tema 03 - Iniciativas de Conservação Ambiental: Este tema tem por base três ações 10, 11 e 12 que têm início na Viabilidade e prosseguem até a Operação, buscando fortalecer a atuação do empreendimento na gestão da conservação ambiental da região, caracterizando seu papel de vetor de conservação permanente.

Tema 04 - Apoio à Pesquisa: Através da ação 13 busca apoiar o aprofundamento do conhecimento da região, contribuindo também para o papel de vetor de conservação permanente da usina-plataforma.

Tema 05 - Articulação Institucional: As ações 5 e 7 que compreendem este tema buscam criar um arcabouço de apoio à minimização de conflitos tendo, portanto, papel importante na concretização das demais ações, iniciando antes da etapa de Viabilidade e prosseguindo até a Operação.

Tema 06 - Comunicação Social: As duas ações que compõem este tema também visam a minimização de conflitos e, conseqüentemente, também são fundamentais para a concretização das demais ações. A ação 4 ocorre na etapa de Inventário, caracterizando a importância do relacionamento com os atores envolvidos desde o início dos estudos para implantação de UHEs, e a ação 8 segue da etapa de Viabilidade até a Operação.

Tema 07 - Gestão da Sustentabilidade: A ação 14 visa o monitoramento e o acompanhamento das ações relacionadas aos 7 temas por meio de indicadores associados a um SGS (Sistema de Gestão da Sustentabilidade) componente do PGS (plano de Gestão da Sustentabilidade), de forma a garantir a efetiva implementação destas ações em direção ao alcance dos objetivos da usina-plataforma.

TEMAS	ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DE UHEs				
	Inventário (AAI)	Viabilidade	Projeto Básico	Proj. Executivo	Oper. & Manut.
Procedimentos Iniciais	1				
	2				
	3				
Estratégias de Construção e Operação		6			
		15			
			9		
				16	
Iniciativas de Conservação Ambiental					17
		10			
		11			
Articulação Institucional		12			
		5			
		7			
Comunicação Social	4	8			
Apoio à pesquisa		13			
Gestão da Sustentabilidade		14			

FIGURA 2 - Matriz das Propostas por Tema x Etapa de Implantação de UHEs. Fonte: (6)

Nos itens seguintes as 17 ações serão apresentadas seguindo as etapas para implantação de aproveitamentos hidrelétricos, um maior detalhamento pode ser encontrado em (6).

4.1 Estudos de Inventário

Entende-se que o conceito de usina-plataforma deve ser considerado desde o início do processo de planejamento, sendo assim, na etapa de Inventário ao se estudar os sites das possíveis UHEs a serem implantadas na bacia é necessário identificar aqueles em que este conceito deve ser adotado e, considerando o nível de detalhamento e de informações disponíveis nesta etapa, já incorporar algumas características deste conceito. Sendo assim, no Inventário quatro ações são propostas, sendo três associadas ao Tema 01 - Procedimentos Iniciais e uma ao Tema 06 - Comunicação Social. No Tema 01 propõem-se:

- Metodologia para consideração do benefício referente ao papel da usina-plataforma como vetor de conservação permanente na região, na análise múltioobjetivo dos estudos finais dos estudos de Inventário (ação 1 / Figura 2): Assim como são calculados os impactos socioeconômicos positivos provenientes da implantação da usina na região nos estudos finais do Inventário, propõe-se o cálculo do benefício referente as ações de conservação do empreendimento, considerando como proxy o percentual de área protegida criada pelo empreendimento em relação área na bacia disponível para receber proteção. Propõe-se ainda que este benefício seja considerado na análise múltioobjetivo final agregando-o ao índice de impacto socioeconômico positivo através de uma média ponderada, onde os pesos representam as importâncias relativas dos dois benefícios, os socioeconômicos e os associados à conservação ambiental.

- b. Metodologia para compatibilização do critério de descarte de projetos com o conceito de usina-plataforma nos estudos de Inventário (ação 2 / Figura 2): Como papel de vetor de conservação permanente é uma característica importante das usinas-plataforma, propõe-se que na etapa de descarte de projetos, a eficiência econômico-energética do projeto não seja limitada ao valor do Custo Unitário de Referência (CUR), mas sim a um limite superior, CUR_{MAX} , que representaria o valor que se admitiria pagar pela energia a ser gerada pelas usinas-plataforma, algumas alternativas para o cálculo do CUR_{MAX} foram avaliadas, tendo como base o PROINFA e propõe-se um valor de $1,17CUR$ (7).
- c. Análise conjunta das usinas-plataforma durante a fase de Avaliação Ambiental Integrada (AAI) dos estudos de Inventário: Propõe-se que esta análise adote a mesma metodologia da AAI devendo, por exemplo: (i) verificar a necessidade de dados complementares, (ii) identificar a existência de sub-recortes territoriais relativamente contíguos e homogêneos, (iii) verificar a possibilidade de ganhos sinérgicos no estabelecimento de regiões contínuas de forma a formar cinturões verdes, ou gerar barreiras para frentes de penetração, e (iv) por outro lado, no caso de necessidade de “desafetação” de áreas protegidas, buscar minimizar estas áreas e buscar sinergias entre as futuras áreas a serem protegidas de forma compensatória. Seu resultado deverá ser consolidado nas *Diretrizes Ambientais das Usinas-plataforma na Bacia*.

A proposta referente ao Tema 04 - Comunicação Social consiste em antecipar e/ou reforçar a comunicação social, visando adequar as expectativas da população e minimizar conflitos. Para tal, na etapa de Inventário propõe-se o estabelecimento de Estratégias de Comunicação Social na forma de um programa, cujos objetivos são: (i) estabelecer um fluxo de informações qualificadas entre os realizadores dos estudos e as comunidades; (ii) Identificar pontos focais entre instituições locais/setoriais, buscando estabelecer os canais de comunicação mais adequados para ser utilizados; e (iii) fixar o conceito de vetor de conservação permanente em suas vertentes ecológica e social como marca do empreendimento junto às diferentes partes interessadas; etc.

No período após os Estudos de Inventário e antes de se iniciar os Estudos de Viabilidade propõe-se dar início às Ações de Articulação Institucional, através da criação da Comissão Interministerial (CI), que faz parte da Estrutura de Articulação Institucional da Usina-plataforma (ação 5 / Figura 2), apresentada na Figura 3. Esta estrutura foi proposta para apoiar a articulação institucional e o relacionamento com os atores envolvidos e será de grande importância no processo de implantação de uma usina-plataforma, potencializando a interação dos diferentes atores e a participação das comunidades afetadas desde as etapas iniciais do planejamento, o que pode contribuir para estabelecer estratégias mais eficazes de negociação e antecipar o tratamento dos conflitos já sinalizados na etapa de Inventário. A CI é o primeiro nível dessa estrutura, sua criação chancela a opção por esta tipologia de usina em sítio(s) da bacia. A CI deverá ser constituída por representantes designados pelos Ministérios de Minas e Energia, do Meio Ambiente e de outros ministérios envolvidos no processo que venham a fazer parte e acompanhará os estudos das etapas de implantação das usinas-plataforma. Os três comitês que compõem a estrutura são criados pela CI. Enquanto o CAT e o CAAP serão criados quando o CI julgar oportuno, o CAL será estabelecido no início dos estudos de Viabilidade. Propõe-se que todos os comitês tenham duas instâncias de participação: o Grupo Núcleo, que agrega os órgãos públicos e privados envolvidos no tema e o Grupo Global, que inclui as partes afetadas e demais partes interessadas. Reuniões de caráter técnico e de delimitação de estratégias de ação serão compostas pelos participantes do Grupo Núcleo e as demais reuniões incluirão também o Grupo Global. O Conselho Comunitário Consultivo (9) será criado na etapa de Projeto Básico para o relacionamento com as comunidades do entorno da UHE.



FIGURA 3 - Estrutura de articulação/relacionamento das usinas-plataforma. Fonte: (6)

4.2 Estudos de Viabilidade

O diferencial da usina-plataforma nos Estudos de Viabilidade Técnico-Econômica está associado ao Tema 02 - Estratégias de Construção & Operação, com o objetivo de minimizar a intervenção na área do empreendimento de forma a reduzir os impactos ambientais negativos na região e circunscreve-los, o máximo possível, ao local da

usina (ação 6 / Figura 2). Os pontos principais são: (a) a logística de transporte de equipamentos e pessoas; (b) a localização e projeto para as instalações de apoio; (c) o tratamento com a mão de obra; (d) os critérios para as alternativas de projetos. Entre os procedimentos propostos destacam-se:

- Alternativas de Aproveitamento: incluir, no conjunto de alternativas, eixos que visam preservar locais de importância ambiental/ecológica, dando preferência à utilização de áreas que já apresentem indícios de desmatamento/baixa antropização;
- Subestação e Linha de Transmissão: em área preservada ou a ser preservada e que tenha presença de vegetação nativa, deve-se prever o emprego de torres altas. Quanto às subestações, deverão ser estudadas soluções compactas.
- Acessos e transporte de pessoas, materiais e equipamento: deverá ser feito no EVTE um estudo detalhado para identificar o tipo de transporte que causará o menor impacto possível, restrito à área de implantação do futuro empreendimento, priorizando o acesso por via fluvial, neste caso, sempre que possível, o porto deve-se localizar junto à obra, inserido no perímetro físico do empreendimento. No caso de abertura de vias terrestres, para aquelas que não forem necessárias após o término da obra, deve-se prever seu fechamento e a recuperação da área afetada imediatamente após a implantação do empreendimento, etc;
- Alojamentos, canteiros e outras infraestruturas: prever a localização dos canteiros, alojamentos e demais equipamentos típicos de um aproveitamento hidrelétrico preferencialmente em área do futuro reservatório e/ou áreas já antropizadas. Deve-se prever o seu completo desmonte e a total recomposição do ambiente natural impactado, sendo iniciada de imediato a recomposição da vegetação nativa.
- Materiais naturais (jazidas) utilizados na obra: deverá ser efetuado um balanceamento de materiais de construção, procurando-se utilizar ao máximo aqueles provenientes de escavações obrigatórias, além de utilizar fontes com menor impacto ambiental. Para os locais de botafora deverão ser utilizadas áreas a serem inundadas pelo futuro reservatório;
- Mão de Obra: identificar, juntamente com o poder público, as melhores alternativas para contratação, treinamento, acomodação e desmobilização da mão de obra e o mecanismo para a redução dos fatores de atração populacional. O Plano Ambiental da Construção devem ser detalhados os aspectos referentes à capacitação, saúde, segurança e educação ambiental, desmobilização da mão de obra.

No estudo de Viabilidade destaca-se a definição do polígono que circunscreve todas as obras do empreendimento em estudo, que deverá ser respeitado nas etapas subsequentes do empreendimento.

Nos Estudos de Viabilidade Ambiental – EIA o diferencial é a previsão e definição de um conjunto de planos e programas específicos para a usina-plataforma que constituirão o Plano Integrado de Ações da Usina-plataforma – PIA. O PIA considera os impactos socioambientais assim como o conjunto de objetivos associado ao papel de “vetor de conservação ambiental permanente” (5):

- Plano de Articulação Institucional – PAI (ação 7 / Figura 2);
- Plano de Relacionamento com a População - PRP (ação 8 / Figura 2);
- Plano Ambiental da Construção - PAC (ação 15 / Figura 2);
- Plano da Conservação da Biodiversidade e dos Ecossistemas - PCBE (ação 10 / Figura 2);
- Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios – PACUERA (ação 11 / Figura 2);
- Plano de Apoio às Atividades Econômicas Locais Sustentáveis – PAAELS (ação 12 / Figura 2);
- Plano de Fomento à Pesquisa Científica (ação 13 / Figura 2) - PFPC; e
- Plano da Gestão da Sustentabilidade (ação 14 / Figura 2) - PGS.

Cabe destacar, que alguns destes planos estão presentes em todas as UHEs, entretanto, no caso da usina-plataforma os mesmos serão elaborados considerando suas especificidades. No caso do PAI um destaque é a previsão da estrutura de articulação. Nesta etapa é criado o Comitê de Acompanhamento do Licenciamento. O PRP específico da usina-plataforma deve propor ações orientadas a ordenar o relacionamento com os diferentes stakeholders envolvidos através de no mínimo quatro programas: Interação e comunicação social, Relacionamento com as comunidades do entorno das UHEs, Educação ambiental e Orientação e monitoramento da população migrante, cada qual com objetivos específicos, destacando-se: a fixação do conceito de vetor de conservação permanente em suas vertentes ecológica e social como marca da Usina-Plataforma, contribuir para a melhoria da qualidade ambiental da área de influência do projeto, por meio da conscientização ambiental da população, acompanhar a evolução do fluxo migratório associado à implantação das UHEs de forma a obter subsídios não apenas para uma eventual necessidade de realização de ajustes nas medidas previstas para mitigar os seus impactos, mas também para orientar a atividade de planejamento dos municípios, etc. O PCBE, PACUERA e PAAELS, são os planos associados ao Tema 03 – Iniciativas de conservação ambiental. O que caracteriza o PCBE da usina-plataforma é sua ação em relação às unidades de conservação (UCs), seja através de aporte de recursos, ou no apoio para viabilização de UCs nas proximidades da usina, ou na criação de áreas contínuas protegidas, ou ainda no apoio na vigilância das áreas protegidas, etc. Os destaques do PACUERA diferenciado da usina-plataforma é a otimização das faixas de APP buscando a criação de cinturões verdes e a sinergia com outras áreas protegidas, além do aumento da preservação ambiental nestas faixas. Em relação ao PAAELS o importante é que o espectro de ações propostas seja capaz de promover uma melhor inserção regional dos projetos de usina-plataforma nas suas áreas de influência, fomentando a conservação ambiental e as atividades econômicas sustentáveis, a participação do CAAP e do CCC são importantes na definição destas atividades. O PFPC está alinhado com um dos eixos do conceito de conservação permanente presente na definição das usinas-plataforma

que se refere à criação de oportunidades de pesquisa científica na região, seu objetivo é definir/estabelecer iniciativas, ações, projetos e programas voltados a desenvolver pesquisa científica, com estímulo a estudar a bacia hidrográfica onde se localizam os projetos de usinas-plataforma contribuindo para o desenvolvimento sustentável local. Propõe-se no apoio à pesquisa o estabelecimento de um Polo de Apoio à Pesquisa Científica. Finalmente, o PGS da usina-plataforma tem como objetivo geral estabelecer diretrizes que norteiem todas as atividades desde a implantação até a operação da usina, de acordo com os princípios de sustentabilidade, considerando de maneira integrada os impactos identificados. No âmbito deste plano é proposto um conjunto de indicadores para acompanhar, monitorar e mensurar a eficiência das ações envolvidas na execução dos planos e programas que compõe o PIA, assim como os demais planos e programas da usina, identificando necessidade de ações corretivas ou oportunidades de melhoria, considerando os objetivos específicos das usinas-plataforma.

4.3 Projeto Básico

Nesta etapa são elaborados os planos e programas idealizados nos estudos de Viabilidade que constituem o Plano Básico Ambiental - PBA. No caso específico das usinas-plataforma o conjunto de planos que formam o PIA deverão ser elaborados integrando, conjuntamente com os demais planos, o PBA da usina-plataforma. Como pode ser observado na Figura 2, todas as ações associadas aos planos que compõem o PIA iniciam-se na etapa dos estudos de Viabilidade e tem continuidade nas etapas seguintes quando estes planos são elaborados e implementados, com exceção do Plano Ambiental da Construção que não está presente na etapa de operação por motivos óbvios. No que se refere à estrutura de articulação proposta, nesta etapa se instaura o Conselho Comunitário Consultivo (9), que trata com as comunidades do entorno da UHE. Os comitês que compõe a estrutura de articulação têm papel importante no detalhamento dos planos e programas.

Os aspectos de engenharia presentes no EVTE da usina-plataforma serão, então, detalhados durante o Projeto Básico, mantendo o objetivo de minimizar a intervenção na área do empreendimento e respeitando a área do polígono definido na etapa de Viabilidade, assim como, as premissas analisadas, justificadas e estabelecidas na etapa do EVTE (ação 9 / Figura 2), no que se refere, entre outros aspectos, à concepção das obras, aos esquemas de desvio, à utilização de materiais naturais de construção e áreas de bota-fora, ao apoio logístico, aos acessos, à localização de canteiros e acampamentos, ao fluxo de trabalhadores e a sua desmobilização, às medidas mitigadoras referentes a recomposição/recuperação da área afetada pelo empreendimento, etc.

4.4 Projeto Executivo

A fase de implantação da UHE ocorre concomitante ao desenvolvimento do Projeto Executivo. As ações planejadas nas etapas anteriores serão executadas de acordo com o detalhamento previsto no Projeto Executivo, que explora e detalha temas já consolidados no EVTE e no Projeto Básico, considerando a efetiva viabilização das recomendações resultantes da aplicação do conceito de usina-plataforma (ação 16 / Figura 2). Deve-se dar ênfase, entre outros aspectos, ao detalhamento de dois pontos principais: (i) logística de transportes e de mão de obra, e (ii) recomposição das áreas degradadas.

Nesta etapa também tem início a implantação dos planos e programas elaborados na etapa anterior, que compõe o PIA. Para o bom andamento da implementação não só dos planos que compõe o PIA, mas também de outros planos normalmente definidos nos estudos de viabilidade ambiental de UHEs, destaca-se o importante papel do: (i) Plano de Gestão da Sustentabilidade (PGS) da usina-plataforma (ação 14 / Figura 2) e (ii) Sistema de Gestão da Sustentabilidade (SGS) para acompanhamento e monitoramento dos programas socioambientais (ação 14 / Figura 2). Neste sentido, o uso de indicadores se torna fundamental para acompanhar, monitorar e mensurar a eficiência das ações envolvidas na execução destes programas, identificando necessidade de ações corretivas ou oportunidades de melhoria, considerando os objetivos específicos das usinas-plataforma, a saber: aprimoramento do conservacionismo na faixa das APPs; manutenção dos ecossistemas naturais (ex: criação de UC); apoio às atividades de uso sustentável; estabelecimento de relacionamento permanente com povos indígenas e comunidades tradicionais e fortalecimento das comunidades e tradições culturais desses povos; e criação de oportunidades de pesquisa científica.

4.5 Operação

Finalmente, as medidas diferenciadas para uma usina-plataforma, relacionadas intrinsecamente com a atividade produtiva na etapa de Operação e Manutenção (ação 17 / Figura 2), têm como objetivo minimizar as interferências junto à biodiversidade e aos ecossistemas da região, Dentre as medidas diferenciadas para a usina-plataforma, previstas nas etapas anteriores, destacam-se:

- Emprego de baixo contingente de técnicos através da utilização de tecnologias de automação para operar a usina o mais remoto possível;
- Estabelecimento de regime de turnos, visando um menor número de operadores no local da usina, diminuindo a necessidade de infraestrutura para comportá-los;
- Previsão de alojamento definitivo na estrutura da usina onde os funcionários ficarão alocados durante seus turnos, retornando à cidade base ao final do mesmo, para posterior retorno às suas residências;
- Deslocamento dos trabalhadores utilizando, preferencialmente, a estrutura já disponibilizada de acesso à usina (fluvial, aéreo ou terrestre);

- As cidades bases que já foram utilizadas nas etapas de planejamento e implantação poderão servir de base logística de infraestrutura para atividades necessárias à operação e manutenção da usina.

Ressalta-se que estas medidas foram todas previstas e planejadas nas etapas anteriores. Neste sentido, os planos e programas socioambientais concebidos, elaborados e a maioria já implantados nas etapas antecedentes deverão durante a operação ter sua manutenção garantida e o seu acompanhamento monitorado através dos indicadores propostos para o SGS, parte integrante do PGS da usina-plataforma. Estes indicadores deverão não apenas auxiliar no acompanhamento e na manutenção destes planos e programas, mas também no alcance dos objetivos e metas específicos para as usinas-plataforma, de forma condizente com as ações para construção de um vetor de conservação ambiental permanente.

5.0 - CONCLUSÃO

O presente artigo mostrou que o desenvolvimento sustentável da hidroeletricidade é possível, a partir de uma plataforma de ações que busquem compatibilizar as políticas socioambientais e a geração de energia elétrica através da minimização dos impactos ambientais, da incorporação de ações de conservação ambiental ao empreendimento e de mecanismos de participação. Como alternativa para alcançar tal desenvolvimento, foi apresentado um exemplo, no âmbito do Projeto META - Mineral and Energy Technical Assistance Loan, desenvolvido pelo CEPEL e seus consultores, de um conjunto de metodologias e procedimentos alternativos, compatíveis com áreas de sensibilidade ambiental, a serem adotados em todas as etapas de implantação de UHEs. Neste sentido, destaca-se a transformação do conceito de usina-plataforma, originado da ideia de plataformas de petróleo em alto mar com o objetivo de minimizar a intervenção humana, ao se defrontar com os desafios para sua aplicação em regiões continentais com baixa ação antrópica e alta relevância ambiental, em usinas hidrelétricas sustentadas por uma plataforma de ações que tem como base sete pilares: procedimentos iniciais, estratégias de construção & operação, iniciativas de conservação ambiental, apoio à pesquisa, articulação institucional, comunicação social e gestão da sustentabilidade. A partir do exemplo apresentado, acredita-se que seja possível evoluir na discussão em torno do desenvolvimento sustentável da hidroeletricidade, objetivando sempre a conciliação de políticas setoriais socioambientais e de geração de energia elétrica.

6.0 - AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito das atividades do Projeto UHPLAT - Contrato 001/2013 do Projeto META (Mineral and Energy Technical Assistance Loan). Os autores agradecem o acompanhamento, colaboração e participação durante o projeto da equipe do MME, e as contribuições da EPE, Empresas Eletrobras, Aneel, Banco Mundial, como também dos participantes das Oficinas e do Painel. Ressalta-se, entretanto, que as propostas aqui elencadas são de responsabilidade exclusiva dos autores do CEPEL e de seus consultores.

7.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) M.P. Zimmermann - "Aspectos Técnicos e Legais Associados ao Planejamento da Expansão de Energia no Novo Contexto Regulatório". Dissertação de Mestrado, PUC/RJ. Rio de Janeiro, 312p, 2007.
- (2) IEA, CEPEL, MME - "Hydropower Technology Roadmap". Technical Report, Paris, França, 61p, 2012.
- (3) MME - "Desenvolvimento de Aproveitamentos Hidrelétricos sob o Conceito de Usina-Plataforma", Ministério de Minas e Energia". Brasília, 2013.
- (4) CEPEL - "Metodologia para o Desenvolvimento de Usinas Hidroelétricas usando o Conceito de Usinas-Plataforma. Relatório 1 - Caracterização das Questões Socioambientais Relacionadas ao Desenvolvimento de Usinas Hidrelétricas sob o Conceito de Usinas- Plataforma". Rel. Técnico nº 5023/2014. Rio de Janeiro, 90p, 2014.
- (5) CEPEL- "Metodologia para o Desenvolvimento de Usinas Hidrelétricas Usando o Conceito de Usinas-Plataforma. Relatório 2 - Análise e Propostas de Aperfeiçoamento do Processo de Licenciamento de Empreendimentos Hidrelétricos com vistas a Efetivar Projetos de Usinas-Plataforma". Rel. Técnico nº 8481/2015. Rio de Janeiro, 434p, 2015.
- (6) CEPEL - "Metodologia para o Desenvolvimento e Implantação de Projetos de Usinas Hidrelétricas sob o Conceito de Usinas-Plataforma - 1ª versão". Relatório Técnico nº 7953/2016. Rio de Janeiro, 182p, 2016^a.
- (7) CEPEL - "Metodologia para o Desenvolvimento e Implantação de Projetos de Usinas Hidrelétricas sob o Conceito de Usinas-Plataforma". Relatório Técnico nº 11662/2016. Rio de Janeiro, 182p, 2016b.
- (8) MME (2007) "Manual de Inventário Hidroelétrico de Bacias Hidrográficas". Ministério de Minas e Energia. Rio de Janeiro. Editora E-papers. 2007.
- (9) COHID/IBAMA- "Nota Técnica 006886/2013. Plano Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno das Hidrelétricas". Brasília. 2009.

8.0 - DADOS BIOGRÁFICOS



Fernanda da Serra Costa (27/11/1959)

Formação: Engenharia Civil UFRJ (1983); Mestrado (1988) e Doutorado (1996) em Engenharia Civil / Recursos Hídricos – COPPE/UFRJ

Professora Adjunta do IME/UERJ e Pesquisadora Senior do Centro de Pesquisas de Energia Elétrica – Cepel, no Depto de Otimização Energética e Meio Ambiente, atua no desenvolvimento de metodologias e programas computacionais para o planejamento da expansão e operação de sistemas hidrotérmicos nas áreas de otimização energética, hidrologia estocástica, recursos hídricos, impactos ambientais. Possui mais de 20 artigos publicados em periódicos, mais de 90 artigos em anais de eventos, capítulo/livro publicado. Foi coordenadora técnica da revisão do Manual de Inventário Hidrelétrico – 2007, gerente técnica do Projeto UHPLAT e participou da elaboração do *Technology Roadmap – Hydropower 2012*, IEA.