

Metodologia de Avaliação *Ex post* dos Impactos Econômicos e Socioambientais de Empreendimentos Hidrelétricos

Carlos Eduardo F. Young, Osvaldo Soliano Pereira, Luís Cláudio Ribeiro, Gabrielle de Souza Marinelli, Marco Aurélio Mariotto Gutierrez, Tereza V. Mousinho Reis, Maria Olívia de Souza Ramos, Bruna Stein Ciasca, Gabriela Caiuby Adriani, Pedro Jorge Campello, Daniel Kidd

Resumo – A proposta metodológica que a seguir será apresentada tem como objetivo fornecer os elementos necessários para uma avaliação *ex post* dos impactos econômicos e socioambientais decorrentes da implantação de uma usina hidrelétrica. Através do estudo de caso da UHE Itapebi, foi possível propor tal metodologia. Observe-se que a metodologia desenvolvida é composta por diversas etapas que buscam apreender de forma objetiva todo o processo de mudanças que ocorre na vida e no bem estar das pessoas e grupos sociais direta ou indiretamente atingidos pela construção de um determinado empreendimento hidrelétrico. Por meio dela identificam-se, os efeitos provocados pelo empreendimento; quantificam-se fisicamente os impactos previstos; os danos previstos através da opinião da população diretamente afetada são avaliados; propõem-se indicadores para acompanhamento *ex post* dos impactos mais relevantes; mensuram-se monetariamente os impactos relevantes.

Palavras-chave – metodologia, impactos socioambientais e econômicos, hidrelétrica, avaliação *ex-post*, indicadores.

I. INTRODUÇÃO

Em que pese o grande potencial das Bacias Hidrográficas

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica regulado pela ANEEL e consta dos Anais do VI Congresso de Inovação Tecnológica em Energia Elétrica (VI CITENEL), realizado em Fortaleza/CE, no período de 17 a 19 de agosto de 2011.

Pereira, O.S. – trabalha como professor titular no Mestrado de Regulação da Indústria de Energia Elétrica da Universidade de Salvador – UNIFACS e é diretor do Centro Brasileiro de Mudanças Climáticas-CBEM, com sede em Salvador- BA (e-mails osoliano@unifacs.br e osvaldo@cbem.com.br).

Young, C.E. trabalha como professor titular da Escola de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro- UFRJ (carloveduardoyoung@gmail.com)

Reis, T.V. M. – trabalha como professora titular no Mestrado de Regulação da Indústria de Energia Elétrica da Universidade de Salvador – UNIFACS e é diretor do Centro Brasileiro de Mudanças Climáticas-CBEM, com sede em Salvador- BA (e-mails tereza@unifacs.br; terezareis@tereza.com.br e tereza@cbem.com.br).

Ramos, M.O.S – trabalha como professora titular na Universidade Salvador (e-mail molivia@unifacs.br)

Ribeiro, L. C. – trabalha na Itapebi Geração de Energia Elétrica S.A. como gerente de energia. (email lribeiro@neoenergia.com)

Gabrielle de S. Marinelli é analista ambiental e trabalha na Vereda Estudos e Projetos para a Itapebi, gmarinelle@neoenergia.com

Marco A. M. Gutierrez é analista de O&M da Itapebi, mgutierrez@neoenergia.com.

brasileiras como fonte de energia renovável e a demanda crescente de projetos hidrelétricos ainda há muita polêmica a respeito dos impactos que elas causam nas regiões onde são estabelecidas. Parte significativa do potencial hidrelétrico do país localiza-se em regiões ambientalmente delicadas em todos os biomas, tornando recomendável que cada UHE futuramente instalada seja acompanhada por um planejamento de desenvolvimento regional sustentável, minimizando os impactos decorrentes.

A regulamentação ambiental exige, através do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), uma avaliação real dos impactos sociais, econômicos e ambientais esperados. No entanto, essa avaliação é feita *ex ante* a construção, durante o processo de licenciamento ambiental do empreendimento. Os impactos ocorridos após a concretização dos empreendimentos hidrelétricos, quando já se encontram em funcionamento não são analisados de forma sistemática, ou quando são realizados se prendem àqueles relacionados ao meio físico e biótico, por meio de relatórios encaminhados ao IBAMA e/ou aos órgãos ambientais estaduais pelo empreendedor [1]. Existe uma dificuldade em saber se os impactos, as políticas mitigadoras e os resultados destas políticas previstos no EIA-RIMA ocorreram de forma prevista ou não. Em alguns casos, determinados aspectos específicos são analisados, mas normalmente não se produz uma avaliação sistemática de todo o escopo de impactos gerados pelo empreendimento.

A proposta metodológica que a seguir será apresentada tem como objetivo fornecer os elementos necessários para uma avaliação *ex post* dos impactos econômicos e socioambientais decorrentes da implantação de uma usina hidrelétrica. Através do estudo de caso da UHE Itapebi, foi possível propor tal metodologia, cujos principais aspectos considerados foram os seguintes: A identificação dos efeitos provocados por empreendimentos hidrelétricos; a quantificação física dos impactos previstos; a quantificação subjetiva dos danos previstos através da opinião da população diretamente afetada; a criação de indicadores para acompanhamento *ex post* dos impactos considerados relevantes; a mensuração monetária dos impactos relevantes. O cumprimento dessas etapas permite que sejam construídas duas formas de abordagem metodológica dos impactos.

A primeira abordagem visa perceber como esses impactos incidem sobre o ambiente como um todo, por exemplo, sobre a percepção da população direta e/ou indiretamente atingida, sobre a oferta de serviços públicos, e sobre o meio físico e biótico.

A segunda forma de avaliação procura valorar os impac-

tos sobre a população diretamente atingida aqui denominada de grupos focais. Para a elaboração desses dois caminhos fez-se necessário a construção de uma etapa comum, que além de fornecer uma visão geral de todos os elementos que estão sendo analisados, serve como base tanto para a construção de indicadores quanto para o processo de valoração dos impactos.

A revisão bibliográfica mostrou que no Brasil não há estudos focados especificamente na proposição de indicadores socioambientais e econômicos para monitoramento dos empreendimentos hidrelétricos já implantados. Diversos autores e estudos abordam o tema dos impactos socioambientais e econômicos decorrentes da implantação de usinas hidrelétricas, contudo, não apresentam uma metodologia completa de avaliação desses impactos acima mencionados por meio de indicadores que sirvam para monitorar o comportamento de variáveis importantes para a manutenção ou melhoria da qualidade de vida das populações diretamente afetadas com a construção e operação das usinas hidrelétricas. Na revisão da literatura em nível internacional, também não foram encontrados estudos acadêmicos ou metodologias elaboradas para avaliação *ex-post* de empreendimentos hidrelétricos. Nesse sentido a metodologia é inovadora e, portanto, pode vir a ser referência para outras pesquisas.

A aplicabilidade da metodologia proposta pode ser verificada através estudo de caso da UHE Itapebi, cujos resultados obtidos estão descritos sucintamente na seção IV desse artigo.

Para a elaboração da metodologia que ora se apresenta, o trabalho foi desenvolvido obedecendo às seguintes etapas:

- 1 – Revisão da Bibliografia e Reconhecimento Local (visitas aos municípios diretamente atingidos pela construção da UHE Itapebi) e aplicação de questionário-teste;
- 2 – Elaboração, definição da amostra e aplicação dos questionários específicos para os grupos focais e gerais para a amostra representativa da população dos municípios afetados;
- 3 – Aplicação da técnica de agrupamento e análise dos resultados;
- 4 – Elaboração do Quadro de Indicadores para monitoramento *ex-post* dos impactos econômicos e socioambientais de empreendimentos hidrelétricos;
- 5 – Ajustes e transferência de tecnologia.

II. OBJETIVOS DA PESQUISA

Impactos relativos à construção de empreendimentos hidrelétricos são raramente analisados, de forma objetiva e eficaz, após a entrada em funcionamento da usina. Para cobrir essa lacuna, o presente trabalho buscou elaborar uma metodologia com o objetivo de fornecer os elementos necessários para uma avaliação *ex-post* dos impactos econômicos e socioambientais decorrentes da implantação de uma usina hidrelétrica.

A avaliação das repercussões após a implantação de uma usina hidrelétrica é essencial para prevenir o desperdício de recursos com ações ineficazes em novos projetos. Na avaliação dos benefícios e custos dos empreendimentos, o conhe-

cimento dos arranjos e peculiaridades locais é requisito básico. Na atualidade, intervenções públicas e/ou privadas de grande porte requerem que estas sejam avaliadas tendo em vista as repercussões que acarretam para a vida cotidiana das pessoas e para as atividades econômicas e culturais das populações que vivem nas áreas atingidas por novos empreendimentos.

Como estudo de caso, optou-se por selecionar o UHE Itapebi, entre outras razões, por se tratar de empreendimento em área relativamente pobre do país; pela intervenção que o projeto acabou resultando em diversos aspectos da comunidade; e por ter seu processo de licenciamento ambiental bem documentado em trabalho acadêmico (Gavião 2006). A metodologia que a seguir será apresentada busca criar um padrão que ajude futuros projetos, coletando dados ainda na fase *ex-ante* à construção e operação do empreendimento hidrelétrico.

III. METODOLOGIA PROPOSTA PARA AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS *EX POST*

A metodologia proposta de avaliação de impactos *ex post* de empreendimentos hidrelétricos é composta por diversas etapas: a coleta de dados secundários, a identificação de grupos focais, a aplicação de questionários para coleta de dados primários, a análise de agrupamento, a elaboração de indicadores, e a aplicação de metodologias de valoração de impactos econômicos e socioambientais.

A partir de uma revisão bibliográfica acerca da regulamentação ambiental e de experiências na construção e operação de diferentes usinas hidrelétricas, observou-se que um dos pontos mais frágeis do licenciamento é a qualidade dos EIA/RIMA (Relatório de Impactos Ambientais) atualmente praticados no Brasil. Além disso, as medidas compensatórias mostraram-se, muitas vezes, descompassadas em relação aos impactos negativos não mitigáveis, uma vez que as negociações têm resultado em trocas claramente inadequadas. Conforme é descrito em muitos artigos referentes a outros projetos hidrelétricos, as compensações, indenizações e mitigações se tornaram insuficientes e/ou inconsistentes, para a população. [2], [3], [4].

A. Etapas da Metodologia

A metodologia proposta baseia-se em algumas etapas e tem como principal objetivo fornecer instrumentos de análise que, se adequadamente aplicados, podem contribuir para um diagnóstico *ex post* rápido e objetivo da situação econômica e socioambiental real das áreas atingidas pela construção e operação das usinas hidrelétricas com reservatório,

A seguir a descrição da metodologia:

1º passo: Escolha da equipe de trabalho e processo de nivelamento dos pesquisadores. Recomenda-se que a equipe seja multidisciplinar envolvendo, preferencialmente, economistas, engenheiros eletricitas e ambientais, sociólogos, geógrafos, assistentes sociais e estatísticos.

2º passo: Revisão do arcabouço regulatório relativo à construção, instalação, operação e monitoramento de usinas hidrelétricas no Brasil, com ênfase nas Leis, Decretos, e Resoluções Normativas expedidas pelas instâncias competentes em nível federal, estadual e municipal. Estrutura, funcionamento e articulação das instituições e órgãos encarregados pelo licenciamento ambiental (LP, LI e LO) e fiscalização das usinas hidrelétricas no país;

3º passo: Avaliação *ex-ante* dos empreendimentos com base nos seguintes documentos:

1. Estudos de Impactos Ambientais (EIA/RIMA);
2. Projetos Básicos Ambientais (PBA)
3. Termo de Ajuste de Conduta (TAC);

Resultados das pesquisas de campo aplicadas para a elaboração do EIA/ RIMA;

4º passo: Treinamento da equipe de pesquisadores que aplicarão os questionários em campo. A depender do volume de questionários a serem aplicados será necessário que sejam contratados profissionais que não fazem parte da equipe permanente de pesquisadores e que, por não conhecerem ainda os conteúdos da pesquisa, precisam obter as informações mínimas sobre o trabalho que está sendo implementado, sendo necessário, portanto, um processo de nivelamento dos profissionais eventualmente contratados.

5º passo: Visita aos municípios atingidos pelo empreendimento considerado, para estabelecer contato direto, por meio de entrevistas e/ou aplicação de um questionário preliminar entre os seguintes grupos e organizações envolvidos:

- Empreendedor;
- Grupos focais (grupos de pessoas diretamente atingidos em suas atividades econômicas e sociais pelo empreendimento e reassentados);
- Gestores Públicos dos municípios atingidos;
- População em geral, por meio de contatos com organizações da sociedade civil (representantes de categorias de trabalhadores urbanos e rurais, comerciantes, organizações religiosas, clubes recreativos, entidades de profissionais, entre outros);
- Análise dos relatórios de monitoramento elaborados pelo empreendedor.

6º passo: Determinação da amostra, elaboração e aplicação de questionário para levantamento de novas informações sobre as mudanças no quadro econômico e socioambiental, através de relatos da população em geral, dos grupos focais e dos gestores públicos nos municípios. Os questionários deverão abordar pelo menos os seguintes temas:

- Administração Pública - esse item engloba as questões que podem contribuir para a mensuração dos impactos do empreendimento sobre a capacidade administrativa do município e as interferências no Plano Municipais de Desenvolvimento Urbano e o uso das compensações financeiras;
- Demografia - Verificar as consequências econômicas, sociais e ambientais da mobilidade demográfica que ocorre com a implantação do empreendimento;

- Infraestrutura - Avaliar os impactos do empreendimento sobre a infraestrutura urbana e rural de cada município atingido. Busca-se verificar se o aumento da arrecadação municipal interferiu tanto na oferta de serviços como acessos rodoviários, portos, etc; quanto na capacidade de requalificação de espaços urbanos, meios de transportes públicos e saneamento;
- Meio Ambiente - verificam-se todas as questões que permitam fazer uma avaliação sobre os impactos do meio físico e biótico de cada município;
- Mercado de Trabalho e Economia Local - Estão agregadas as questões que possibilitem a construção de indicadores voltados à avaliação dos impactos sobre o nível de ocupação, renda, dinâmica da economia, requalificação do comércio e dos espaços para atividades produtivas, por exemplo;
- Mercado Imobiliário - Todo empreendimento causa transformações importantes na apropriação das terras e remanejamento de populações, gerando impactos no mercado imobiliário urbano e rural;
- Oferta de serviços públicos - Contemplam-se todas as questões que permitam uma avaliação das pressões da demanda da população atingida por serviços como saúde, educação, lazer, segurança e outros;
- Organização da sociedade civil - Parte dos conflitos é gerada e solucionada em função do maior ou menor grau de mobilização da sociedade por meio das diferentes organizações civis;
- Qualidade de Vida - As questões que visam avaliar a percepção das populações atingidas sobre os impactos do empreendimento para a sua qualidade de vida no seu conjunto.

Propõem-se a elaboração de duas amostras distintas: Uma para mensurar a variação do bem-estar dos grupos focais provocada pelas mudanças nas atividades produtivas e pelos reassentamentos e outra que permita mensurar as mudanças indiretamente relacionadas aos efeitos socioeconômicos e da qualidade dos recursos ambientais, como exemplo: a saúde da população através da qualidade da água e do ar, o potencial turístico em função da beleza cênica, etc. O primeiro caso se aplica aos grupos focais e o segundo aos depoimentos da população geral.

A importância em definir e avaliar separadamente os grupos focais se justifica por eles representarem as pessoas mais afetadas pelos impactos, por se constituírem, potencialmente, em geradores de conflito na fase de licenciamento e por conhecerem a efetividade das medidas de mitigação e compensação propostas pelo empreendedor. O tamanho da amostra do grupo focal deve ser definido para cada situação específica em função do número de pessoas afetadas em cada grupo.

Para a definição do plano amostral para população geral sugere-se a utilização de duas variáveis: a proporção da

compensação financeira em relação à receita orçamentária das prefeituras e a proporção de população atingida pelo reservatório em cada município em relação à população total atingida, que engloba os grupos focais. O tamanho da amostra, portanto, resultará da dupla ponderação combinada dessas duas variáveis.

O segmento da população geral entrevistada em cada município deverá ser estratificado com base nos critérios de idade e renda. Recomenda-se que pelo critério de idade, apenas as pessoas que na época da construção da barragem já havia completado 18 anos devam fazer parte da amostra. Quanto ao critério de renda ele deve ser aplicado de forma proporcional ao número de famílias por faixa de renda.

7º passo: Análise preliminar dos resultados encontrados, identificando os principais focos de conflitos resultantes dos descumprimentos dos compromissos assumidos entre as partes envolvidas e das exigências e condicionantes impostos pelos órgãos ambientais;

8º passo: Tabulação e análise dos resultados por meio do emprego da metodologia de análise de agrupamento. A análise de agrupamento permite tratar os dados estatísticos obtidos na pesquisa de campo, estabelecendo uma hierarquização das respostas, agrupando-as em função das preferências de políticas de compensação e indenização. A metodologia fornece maior transparência no processo de decisão, facilitando o empreendedor ou o regulador a tomar decisões próximas à demanda da sociedade. Apesar dos diferentes valores e interesses entre grupos, busca-se estratégias para enfrentar as dimensões mais importantes do sistema, como limites sociais e culturais. O agrupamento de respostas homogêneas permitirá ordenar as opiniões de diferentes grupos da população em relação aos impactos previstos e as medidas compensatórias propostas pelo empreendedor;

9º passo: Identificação das principais variáveis que interferem no meio físico e biótico, na socioeconomia, nos serviços públicos, na cultura local e na qualidade de vida dos grupos focais, das pessoas reassentadas e da população em geral que vive nos municípios atingidos pelo empreendimento, a partir dos compromissos estabelecidos nos PBA, TAC, PACUERA e no volume e distribuição da aplicação dos recursos oriundos da compensação financeira;

10º passo: Elaboração da Tabela de Indicadores que medem o impacto do empreendimento sobre o meio físico e biótico, a socioeconomia, os serviços públicos e a adequação às exigências e condicionantes. A aplicação de parte ou da totalidade desses indicadores dependerá das condições específicas de cada empreendimento a ser monitorado, sendo que novos indicadores poderão ser elaborados em função dessas especificidades.

11º passo: Estimativa dos impactos socioambientais previstos através dos métodos de valoração ambiental (produção sacrificada; despesas defensivas; valoração contingente; preços hedônicos; custo de viagem) [5], [6]. A mensuração das perdas para os grupos focais, reassentados e população em geral, decorrentes da implantação do empreendimento, deverá corresponder ao valor das indenizações e das compensações financeira e ambiental.

B. A Revisão da Literatura

No que se refere à legislação ambiental, observou-se no estudo de caso da UHE Itapebi a confirmação de duas críticas apresentadas na literatura: primeiro, a abrangência e volume do arcabouço regulatório ambiental e, segundo, a sua pequena eficácia prática para barrar atividades relacionadas com a construção e operação de UHE que se revelam em desacordo com a própria legislação em vigor. São inúmeros os exemplos de tais práticas e da incapacidade dos órgãos ambientais competentes, em nível federal estadual e local, para fiscalizar e adotar as medidas necessárias para coibir tais práticas.

Em face de tal constatação considera-se pouco produtivo e, na maioria das vezes, indesejável, que os problemas e conflitos gerados com a implantação dos empreendimentos hidrelétricos sejam tratados apenas de forma burocrática, com a ampliação do arcabouço regulatório (criação de leis, decretos e regulamentações), sem que, ao lado disso, novos instrumentos de monitoramento e gestão sejam criados e a fiscalização passe a realizada de forma efetiva.

Não restam dúvidas de que um arcabouço regulatório bem estruturado e operativo é condição necessária para que os empreendimentos hidrelétricos sejam realizados com um mínimo de confiança, tanto para o empreendedor como para populações, que de forma direta ou indireta serão afetadas por esses empreendimentos. Porém, certamente, não é condição suficiente para assegurar que esse processo se realize com transparência e que os compromissos assumidos para a liberação das licenças para a construção e operação das UHE sejam efetivamente realizados.

Aqui um ponto importante a ser destacado refere-se ao fato de que nem sempre esse descumprimento é resultado de má fé por parte do empreendedor. Há situações constatadas, inclusive para a UHE de Itapebi, que revelam como as sistemáticas alterações e/ou a introdução de novas regulamentações impedem a implementação de alguns planos básicos propostos nos EIA para mitigar efeitos negativos identificados.

Dois exemplos que ocorreram podem ser citados: a criação da Unidade Conservação Ambiental, referente ao PBA 01, que não foi criada em função de mudanças importantes na legislação sobre extensão da área a ser preservada e sobre o volume e gestão dos recursos definidos em Lei, e o PBA 03, de proteção de margens e recuperação de áreas degradadas, cuja implementação também sofreu a interferência da mudança de regulamentação. Essas áreas passaram a ter o seu modo de uso e conservação dependentes não apenas do PBA definido pelo EIA, mas também dos Planos Diretores de Desenvolvimento Municipal, cuja gestão envolve diversos segmentos da administração municipal e, em alguns casos, a administração estadual, tornando-se necessária a articulação de vários atores para a concretização das medidas de proteção dessas áreas [7]. [8]. Pelas conseqüências que trazem do ponto de vista da mitigação dos impactos negativos associados a construção e operação de UHE são relevantes as regulamentação relativas a Compensação Financeira, a Compensação Ambiental e o Plano Ambiental de Conserva-

ção e Uso do Entorno de Reservatório Artificial – PACUERA [9], [10].

C. Da Análise de Agrupamento

A ferramenta de análise estatística, aqui proposta, teve como base relacionar os agentes sociais locais com os benefícios e prejuízos após a construção da barragem. A proposta da análise de agrupamento, utilizada em diversos estudos científicos¹, como método estatístico para descrever as preferências da população em relação às opções de compensação pelas mudanças ocorridas *ex post*, se mostrou útil para avaliar os efeitos socioeconômicos e ambientais de longo prazo.

Contudo, a generalização para outros projetos hidrelétricos, se fará através de modificações específicas em cada caso, com a elaboração de questionários específicos que abordem os principais impactos esperados e provocados na área de influência direta, considerando aspectos socioeconômicos e do meio físico e biótico. A aplicação da metodologia da Análise de Agrupamento permite melhorar e aprofundar o entendimento sobre a realidade socioeconômica e cultural nos locais em que novos empreendimentos hidrelétricos poderão ser construídos, para que potenciais conflitos sejam evitados e/ou reduzidos.

A aplicação da Análise de Agrupamento em questionários de consulta às populações afetadas pelo empreendimento permite, portanto, entender como vários grupos de agentes sociais possuem percepções diferenciadas dos demais, organizando-os em “clusters” relativamente homogêneos entre si. Assim, em vez de avaliar apenas a percepção “geral” do problema, essa técnica consegue discriminar posições diferenciadas entre os *stakeholders* e, assim, aumentar o poder de previsão de possíveis áreas de conflito, ainda que com grupos minoritários.

A análise de agrupamento, que permite tratar os dados estatísticos obtidos em pesquisa de campo, pode ser aplicada *ex ante* a construção da usina, ou seja, durante o processo de elaboração do Estudo de Impacto Ambiental, como também *ex post* a construção da hidrelétrica. Quando aplicada *ex ante*, auxilia o empreendedor a propor políticas de indenização e compensação para a população. Após a coleta de dados, a análise de agrupamento permite criar grupos com indivíduos homogêneos em relação à preferência individual pelas políticas de indenização e compensação propostas. A comparação entre os grupos obtidos, que são heterogêneos entre si, é fundamental para destacar quais medidas restam incertas e revelam-se sem “popularidade”. As medidas julgadas ineficazes pela população deverão ser reavaliadas e recriadas. Após a aceitação deste primeiro grupo de medidas compensatórias, o empreendedor deverá estruturar um segundo grupo de políticas possíveis, para observar novamente através da análise de agrupamento, a aceitação da população em relação ao segundo conjunto de medidas compensatórias.

Quando aplicada *ex post*, a análise de agrupamento irá determinar grupos heterogêneos entre si em relação à satisfa-

ção da população sobre as medidas compensatórias realizadas pelo empreendedor. Desta forma o empreendedor poderá destacar se as indenizações geraram ou não externalidades positivas para a população, e quais grupos foram mais e/ou menos beneficiados pela indenização.

Para aplicação da análise de agrupamento *ex ante* a construção de empreendimentos hidrelétricos, propõem-se as seguintes etapas de estudo:

Previsão dos impactos socioeconômicos e ambientais nos municípios diretamente afetados.

Identificação de grupos focais afetados por tipo de atividade (ex.: pescadores, extratores, agricultores, pessoas removidas, etc.)

Formulação preliminar da matriz de Projetos Básicos Ambientais (PBA) e alternativas de indenização por grupo focal afetado.

- Aplicação dos questionários nos municípios com as propostas de políticas de compensação (PBA) e indenização.
- Análise de Agrupamento: método estatístico para interpretação dos dados.
- Identificação de grupos de agentes com opiniões homogêneas e análise dos grupos heterogêneos: possíveis riscos de conflito.
- Reformulação das propostas de compensação e indenização.
- Elaboração de indicadores a serem acompanhados mediante as compensações e indenizações adotadas.

As etapas acima demonstram que a questão central da análise de agrupamento é aprimorar a qualidade do processo de previsão do diagnóstico feito pelo EIA e tornar a decisão do empreendedor em relação às medidas compensatórias mais próximas das expectativas da população. A metodologia, como técnica de interpretação estatística, fornece uma avaliação da opinião de diferentes agentes da população (gestor público, grupo focal, população local, etc.) e que são colocadas como input no processo de decisão. Busca-se aumentar a transparência do processo de negociação entre o empreendedor e os agentes afetados, orientando assim o empreendedor a tomar decisões conforme as expectativas da sociedade.

A partir dos gráficos apresentados com a interpretação das médias, observam-se em cada cidade quais variáveis, segundo a opinião da população, grupos focais e gestores, sofreram aumento ou queda. A fim de classificar estas variações destacando qual população foi mais prejudicada ou beneficiada, a Análise de Agrupamento cria grupos com percepções homogêneas em relação às variáveis, enquanto que entre os grupos as percepções são heterogêneas, senão opostas. Baseado também nas médias de cada variável dos indivíduos do grupo, a metodologia apresenta a participação de indivíduos naquele grupo por cidade, melhorando a qualidade do diagnóstico sobre os agentes satisfeitos e insatisfeitos com a realidade *ex post* a construção da barragem. Dentre as variáveis que entrarão no processo da análise de agrupamento, estão as mesmas aplicadas pelos questionários.

Segundo Mingoti [14], “a Análise de Agrupamento tem como objetivo dividir os elementos da amostra, ou popula-

¹ Para maior detalhamento da metodologia, ver [11], [12], [13].

ção, em grupos de forma que os elementos pertencentes a um mesmo grupo sejam similares entre si com respeito às variáveis (características) que neles foram medidas, e os elementos em grupos diferentes sejam heterogêneos em relação a estas mesmas características.” As propriedades da Análise de Agrupamento podem ser apresentadas da seguinte forma (Lucas, 1982 apud Kubrusly, 2001):

Seja $X = \{X_1, \dots, X_p\}$ um conjunto de variáveis, ou vetor de observações, e $O = \{O_1, \dots, O_n\}$ o conjunto de objetos que se deseja agrupar.

Com base no conjunto X , determinar uma partição de O em grupos g_i tal que:

Se O_r e $O_s \in g_i \Rightarrow O_r$ e O_s são semelhantes

Se $O_r \in g_i$ e $O_s \in g_j \Rightarrow O_r$ e O_s são distintos

A análise de agrupamento pode ser realizada em alguns softwares estatísticos, como SAS, STATISTICA ou SPSS.

A aplicação da Análise de Agrupamento, como método para interpretação estatística, acima referida, permite aprofundar o entendimento sobre a realidade socioeconômica e cultural nos locais em que novos empreendimentos hidrelétricos poderão ser construídos, para que potenciais conflitos sejam evitados e/ou reduzidos.

D. Da Elaboração e Aplicação dos Indicadores

Os indicadores considerados relevantes para o monitoramento dos impactos *ex-post* causados aos municípios, à população e aos grupos diretamente atingidos devido à construção e operação de usinas hidrelétricas foram elaborados seguindo os impactos mais relevantes identificados nos Estudos de Impactos Ambientais (EIA), nos Planos Básicos Ambientais (PBA) e nos Termos de Ajustamento de Conduta (TAC) relacionados a esse tipo de empreendimento, referentes ao meio físico e biótico, à socioeconomia local, aos serviços públicos, às suas repercussões sobre a cultura, lazer e hábitos de vida das populações que vivem nas áreas abrangidas pelos empreendimentos. Entretanto, ao avaliar o efeito de um PBA no desempenho dos serviços e na situação da população é preciso valorizar o sinergismo entre a gestão pública, os serviços oferecidos pelo PBA e o estado das populações.

Indicadores socioeconômicos, ambientais e de serviços públicos podem contribuir para o acompanhamento de parte dos impactos causados por empreendimento hidrelétrico porque são medidas quantitativas que objetivam traduzir aspectos das mudanças de bem estar das populações afetadas. Os indicadores podem ser uma ferramenta utilizada pelo empreendedor para avaliar a eficácia e a eficiência² da aplicação de recursos (humanos, físicos ou financeiros) empregados na execução de medidas mitigadoras e/ou compensatórias estabelecidas pelos Planos Básicos Ambientais (PBA).

² Segundo Holanda [15], eficácia identifica até que ponto os objetivos de uma política e/ou, projeto foram alcançados, e a eficiência trata da utilização de recursos (físicos, financeiros, humanos e tempo) para alcançar determinado objetivo.

A partir dos resultados apresentados por esses indicadores torna-se mais fácil compreender e avaliar as ações que devem ser mantidas e receber mais recursos, as ações que podem ser descartadas ou reformuladas em função de baixos índices de eficácia e por último, a identificação de novas ações a serem implementadas face às demandas colocadas pela população ou grupos específicos.

Indicadores podem ser também ferramentas que auxiliem na negociação ou na previsão de conflitos. Uma vez iniciadas as obras de uma usina hidrelétrica, a criação de expectativas positivas e negativas é um aspecto comum causado por empreendimentos hidrelétricos, principalmente em áreas rurais ou cidades pequenas cujas atividades econômicas, formais ou não, podem estar muito relacionadas ao uso de recursos naturais.

Diante dessas incertezas e expectativas por parte da população, é comum que haja a formação de grupos articulados com setores da sociedade civil organizada, interessados em maximizar os aspectos negativos do empreendimento, e o caso da UHE Itapebi é notório nesse ponto. O resultado dessas articulações sociais pode ser bastante negativo para o empreendedor, que muitas vezes terá que negociar com grupos organizados cujas ações podem barrar temporariamente o empreendimento ou exigirem medidas mitigadoras com custo superior ao que pode ser considerado previsto na legislação.

Em relação aos conflitos, os indicadores podem ser ferramentas que auxiliem o empreendedor a compreender, mensurar o nível de dependência de setores da população em relação a determinadas atividades econômicas e culturais e pode ser um “termômetro” da possibilidade de conflitos e ações na justiça que visem barrar a continuidade das obras ou exigir medidas mitigadoras abusivas.

Ao identificar, através de indicadores, as atividades econômicas e culturais relevantes para a população, o empreendedor e o poder público em nível local e federal podem antecipar os motivos que condicionarão as reivindicações da sociedade e aumentar o poder de previsão em relação às demandas da sociedade e assim minimizar a possibilidade de conflitos.

Para uma melhor compreensão da relação de dependência dos recursos naturais por parte de setores da população, sugere-se a leitura de estudos como CBD [16]. Sanches [17], TEEB [18], World Bank [19].

Os indicadores propostos na metodologia que ora se apresenta foram pensados em função das especificidades desse estudo de caso, mas pode-se afirmar que diversos empreendimentos hidrelétricos a serem construídos no Brasil encontrarão situação semelhante.

Para a elaboração de indicadores foram considerados quatro parâmetros chave, conforme propostos por Veleza e Ellembecker [20]. São eles: unidade de medida; tipo de medida (absoluta ou relativa); período da medida; abrangência da medida.

Além disso, seguindo o que recomendam Barrera-Roldan e Saldívar-Valdez [21], os critérios para a seleção dos indicadores foram os seguintes: Disponibilidade e confiabilidade das fontes de informação; Existência de dados

estatísticos; Representação das componentes e a importância setorial regional e local; Abordagem holística, que integre e inclua aspectos qualitativos e quantitativos

Os indicadores do meio físico-biótico foram propostos em função da avaliação realizada dos principais impactos esperados no meio natural e as suas possíveis repercussões sobre o patrimônio natural, as atividades econômicas e a saúde das populações diretamente atingidas pelo empreendimento.

Os indicadores socioeconômicos propostos visam associar o desenvolvimento econômico com a variação da qualidade de vida da população em geral afetada e de grupos diretamente afetados pelo empreendimento hidrelétrico. A aplicação desses indicadores para avaliação *ex-post* dos impactos dependerá de dados das secretarias municipais, estaduais do IBGE, do DATASUS e outros que devem ser coletados através de entrevistas, em pesquisa de campo, para informações precisas, a exemplo da renda da população diretamente afetada.

Em caráter complementar, para realizar uma avaliação mais geral sobre o comportamento das condições materiais de vida das populações atingidas pela construção das hidrelétricas sugere-se analisar os resultados apurados por meio do Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal – IFDM – publicado pela Federação das Indústrias do Rio de Janeiro – FIRJAN, que utiliza os dados oficiais brasileiros atualizados e sua metodologia permite que seus resultados sejam apresentados com “...periodicidade anual, recorte municipal e abrangência nacional”. [22]

A criação dos indicadores sobre os serviços públicos decorreu da avaliação realizada no desenvolvimento da pesquisa sobre as pressões que exercem os enormes fluxos migratórios que ocorrem no período de construção desses empreendimentos sobre a precária infraestrutura local existente nos pequenos municípios.

Constatou-se com base nas informações levantadas com a aplicação da pesquisa de campo junto aos gestores públicos em conjunto com dados de outras pesquisas correlatas, que variáveis importantes, do ponto de vista social e cultural, são geralmente relegadas a um segundo plano ou mesmo desconsideradas em grande parte dos estudos que tratam sobre os impactos ambientais. Nesse sentido são destacadas as seguintes áreas: assistência social municipal, saneamento básico, envolvendo os segmentos de abastecimento de água, esgotamento sanitário e limpeza pública, transporte público e iluminação pública.

Com o objetivo de avaliar o cumprimento das exigências regulamentares relativas à construção de empreendimentos hidrelétricos foram propostos alguns indicadores para monitorar o grau de cumprimento dessas exigências e condicionantes, impostas pelos órgãos ambientais, por parte do empreendedor e dos gestores municipais.

A partir da constatação de que a obtenção de licenças não minimiza os riscos de conflitos e seus decorrentes gastos, esta lista de indicadores apresenta-se como uma ferramenta auxiliar para a adoção de medidas mitigadoras e compensatórias mais eficazes e as conseqüentes reduções nos custos socioambientais dos empreendimentos hidrelétricos. Face à grande variabilidade de tipos e qualidade de informações, ao

invés de fazer uma análise ampla de todos os aspectos regulamentares foram identificados como foco para a construção dos indicadores relacionados ao cumprimento das exigências e condicionantes três aspectos: a compensação financeira, a participação da população e a gestão pública municipal, no que se refere ao ambiente.

Ressalta-se que a aplicação, em maior ou menor grau, dos indicadores propostos depende da disponibilidade das informações necessárias e da efetividade de realização das condicionantes impostas aos empreendimentos.

E. Da Valoração dos Impactos *Ex post*

Além dos indicadores criados, o estudo aplicou metodologias de valoração para estimar os impactos observados *ex post*. Os métodos apresentados no estudo foram: o método da produtividade marginal (MPM); o método do custo de reposição; o método do custo evitado (MCE); o método dos preços hedônicos (MPH); o método do custo de viagem (MCV); e, o método da valoração contingente (MVC) [5], [6]. Diante da falta de uma base que comporte dados específicos para valoração, alguns impactos não puderam ser estimados. Dentre eles, destacam-se: mudanças na qualidade da água, rachadura das casas, redução da atividade de navegação e a especulação imobiliária na fase de construção da UHE Itapebi. Dentre os impactos que foram calculados, observam-se principalmente as perdas causadas pela interrupção de atividades produtivas como: pesca, extração de pedra e areia e as atividades das lavadeiras. A ausência de informações adequadas também impossibilitou a valoração da perda em beleza cênica, sendo possível apenas fazer uma transferência de valores obtidos em estudo referente a outro empreendimento. Portanto, o valor do dano estimado pela operação da UHE Itapebi (R\$47 milhões) deve ser percebido apenas como ilustrativo, especialmente porque 81% desse valor (R\$38 milhões) decorrem da referida transferência de função de perda em beleza cênica a partir da estimativa realizada por outro estudo acadêmico para a usina hidrelétrica Luis Eduardo Magalhães, e por não quantificar outros impactos (alegações de rachadura das casas, redução da atividade de navegação e variação na qualidade da água). O valor de R\$ 9 milhões restantes representa o dano provocado da UHE Itapebi em atividades produtivas afetadas (pesca, extração mineral e lavagem de roupas) que também encontraram problemas. Vale ressaltar que todos os impactos estimados neste exercício ocorreram apenas em Salto da Divisa, pois os demais municípios tiveram perdas *ex post* menos importantes na percepção da população – não por coincidência foi justamente em Salto da Divisa que o empreendimento encontrou maior resistência para sua implementação.

IV. O ESTUDO DE CASO DA UHE ITAPEBI

A experiência deste estudo de caso foi capaz de gerar uma série de conhecimentos e interpretações dos impactos ambientais e socioeconômicos causados nas cidades de Itapebi, Itarantim, Itagimirim na Bahia e em Salto da Divisa em Minas Gerais, pela construção e operação da UHE Itapebi. O

EIA elaborado para fins de licenciamento da UHE Itapebi, previu treze impactos na socioeconomia e sete no meio físico e biótico. Esse conjunto de impactos previstos foi utilizado como referência para a comparação entre o que foi previsto e o que foi observado na pesquisa de campo e na pesquisa de dados secundários (estatísticos) disponíveis no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), na Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI BA) e na Fundação João Pinheiro de Minas Gerais (FJP/MG).

Através de trabalho de campo e a análise estatística dos dados gerou-se conhecimento do que pode ser replicado para uma avaliação *ex post* dos impactos causados por uma usina hidrelétrica, pois o conjunto de indicadores desenvolvidos neste trabalho abrange uma gama extensa de impactos que podem ocorrer nas fases de execução das obras e de operação do empreendimento. A experiência pode servir de base para que os empreendedores reduzam incertezas sobre os impactos que acontecerão em seus respectivos empreendimentos e tenham mais ferramentas para avaliar a qualidade de EIA antes de participar de leilões realizados pela ANEEL.

Destaca-se a importância em compreender as especificidades de cada cidade afetada na elaboração das questões por que contextos socioeconômicos e ambientais diferentes geraram impactos positivos e negativos restritos às cidades específicas. O caso dos grupos focais em Salto da Divisa (pescadores, lavadeiras de roupa, extratores de pedra e areia, fazendeiros e empregados de fazendas) é bem ilustrativo de como uma realidade de uma cidade pode se diferir consideravelmente das outras e as pesquisas de reconhecimento local na fase de elaboração de EIA devem levar em conta essas questões específicas. Os indicadores propostos neste estudo são uma ferramenta que ajudam na compreensão da realidade de cada cidade ou região afetada e se torna um recurso para auxiliar o planejamento das estratégias de solução dos problemas que podem ocorrer, assim como auxilia a previsão de conflitos.

Para empreendimentos já leiloados, a metodologia e os indicadores aqui desenvolvidos podem servir de base para que o empreendedor antecipe futuros conflitos com o poder público local, sociedade civil organizada e setores produtivos. Compreende-se que a redução de incertezas, a antecipação de custos dos impactos negativos e conflitos são questões de grande importância que o setor hidrelétrico deve enfrentar no sentido de diminuir uma percepção negativa que setores da sociedade têm sobre esse tipo de empreendimento e também de trazer mais clareza dos impactos reais (positivos e negativos) para os setores técnicos, empresarial, governamental e acadêmico.

Outra abordagem importante feita pelo estudo foi o conjunto de entrevistas com representantes do poder público que deram a dimensão dos impactos positivos e negativos segundo a visão de quem administra uma cidade afetada por uma usina hidrelétrica. Ainda sobre o poder público, questionou-se sobre a importância do recebimento da compensação financeira em relação à receita orçamentária, entre outras questões de custos com os impactos não mitigáveis.

Em relação às medidas mitigadoras, a experiência desta pesquisa mostrou como algumas delas podem ser ineficazes, o que representa problemas não solucionados para as populações afetadas e recursos mal aplicados pelo empreendedor. Também foi útil para compreender como a ineficiência dos órgãos públicos dificulta a execução de medidas a princípio simples, mas que em função da burocracia não puderam ser executadas como foi o caso da criação de uma Unidade Conservação (Área de Proteção Ambiental). Outro aspecto interessante foi a compreensão da distribuição desigual de impactos negativos e positivos entre as cidades afetadas o que demonstrou a necessidade de revisão dos critérios de distribuição das compensações financeiras entre os municípios afetados.

III. RESULTADOS

Os principais impactos *ex post* observados na socioeconomia e na qualidade de vida da população ocorreram em Salto da Divisa (MG). Parte significativa da população citou que perdeu as principais opções de lazer associadas ao uso recreativo do rio Jequitinhonha (cachoeira do Tombo da Fumaça, a praia de Itapuã e a pescaria) e que houve redução de atividades econômicas que geravam emprego e renda para os setores mais pobres da população. Por outro lado os entrevistados destacaram o efeito dinamizador que grandes empreendimentos podem ter, como no caso da cidade de Itapebi onde muitos moradores aproveitaram as oportunidades de trabalho para aprender uma profissão e poderem trabalhar em diversos locais do país (o que, sob a perspectiva da economia local, também pode ser um problema devido à evasão da mão de obra que foi qualificada).

Através dos depoimentos da população foram criados indicadores socioeconômicos, ambientais e de serviços públicos para o acompanhamento dos impactos causados por empreendimentos hidrelétricos. Estes são primordiais porque são medidas quantitativas que objetivam traduzir aspectos das mudanças de bem estar das populações afetadas. Os indicadores podem ser uma ferramenta utilizada pelo empreendedor para avaliar a eficácia e a eficiência da aplicação de recursos (humanos, físicos ou financeiros) empregados na execução de medidas mitigadoras e/ou compensatórias estabelecidas pelos Planos Básicos Ambientais (PBA).

O estudo também elabora uma breve comparação entre o valor estimado dos danos e a compensação financeira distribuída aos municípios como forma de internalização dos impactos não mitigáveis. Ainda que os procedimentos de valoração tenham sido bastante precários em função dos problemas já descritos, percebe-se que 64% (R\$ 947 mil/ano) do total de danos estimados (R\$ 1471 mil/ano) ocorreram no município de Salto da Divisa, que recebe apenas 10,5% (R\$ 81 mil/ano) da compensação financeira média recebida pelo empreendimento. Essa grande discrepância entre o valor dos impactos ambientais *ex post* na cidade e o valor distribuído à prefeitura do município para internalização dos impactos não mitigáveis ajuda a compreender porque houve tanta resistência no município para a aceitação do empreendimento

[2].

IV. CONCLUSÕES

Através da aplicação desta metodologia para o caso da UHE Itapebi, observou-se que a análise convencional ignora duas importantes informações. A primeira delas refere-se à avaliação dos agentes diretamente afetados por terem suas atividades produtivas afetadas. A segunda delas refere-se ao fato que a análise concebida *ex ante* desconsidera que os efeitos *ex post* podem ser muito diferenciados entre os diferentes grupos. Os principais impactos a serem compensados podem não ser observados pela população como um todo, mas apenas por diferentes grupos com percepções diferentes. Portanto, para resolver a lacuna metodológica existente no processo de licenciamento e reduzir o distanciamento entre a percepção das comunidades locais acerca dos impactos e as medidas de compensação realizadas, recomendam-se as seguintes avaliações *ex ante* ao processo de licenciamento:

Identificação de impactos previstos sobre a população geral e grupos específicos diretamente atingidos;

Classificação dos diferentes grupos focais com atividades produtivas interrompidas;

Coleta de dados *ex ante* para estimativa dos impactos previstos através das metodologias de valoração;

A criação de indicadores para os impactos socioeconômicos e ambientais previstos incluindo indicadores sobre a variação da qualidade de vida dos grupos focais;

Análise de agrupamento para destacar a percepção da população e dos grupos focais acerca dos impactos e das medidas compensatórias propostas;

Escolha de medidas compensatórias que maximizem o bem-estar da população;

Valoração dos impactos e benefícios gerados *ex post*, incluindo as medidas de mitigação e compensação.

As avaliações acima referidas permitirão que seja introduzida a dimensão socioambiental no estudo de viabilidade do projeto. Para minimizar os riscos de conflitos, sugere-se que o empreendedor proceda de forma diferenciada para os grupos focais, propondo medidas compensatórias que sejam consideradas prioritárias por determinado grupo. É importante que as medidas compensatórias específicas a cada grupo sejam calculadas e inseridas na “conta” de cada grupo focal, realizando assim uma análise custo-benefício para cada grupo focal.

As transferências – ou compensações - em termos de bem estar devem ser observadas explicitamente por cada grupo. Tais questões são essenciais para a análise de viabilidade socioeconômica e ambiental de usinas hidrelétricas. Porém, para isso, necessita-se de um aprimoramento dos dados coletados, dos métodos de interpretação estatística e a realização de técnicas de valoração *ex ante*, informações estas que foram esclarecidas ao longo do relatório, tendo como estudo de caso a UHE Itapebi.

Através da demonstração que os impactos relevantes provocados pela UHE Itapebi ocorrem essencialmente em Salto da Divisa, município que recebe a menor parcela de com-

pensação financeira, conclui-se que a fórmula de distribuição da compensação financeira não deve ser em função do percentual de área alagada em um município em relação à área alagada total em hectare, mas sim em função do valor estimado do dano não mitigável. Na ausência de estimativas de valoração, uma *proxy* é usar o número total de pessoas atingidas ponderado pela área alagada do município. Diante de tal evidência, é indispensável o questionamento sobre a metodologia de cálculo de distribuição da compensação financeira. Portanto, o estudo sugere que a compensação financeira, regulamentada pela Lei nº 7.990/1989, seja estabelecida (i) a partir de estudo específico de valoração do dano ou (ii) na ausência de (i), ser proporcional ao número de indivíduos diretamente afetados, para que a internalização dos impactos não mitigáveis seja mais eficiente. Por outro lado, sugere-se que Lei obrigue o gestor a orientar o uso do recurso em projetos socioambientais para a população diretamente afetada ou em serviços públicos impactados pela construção da usina hidrelétrica.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BANCO MUNDIAL – Licenciamento Ambiental de Empreendimentos hidrelétricos no Brasil: uma contribuição ao debate. Volume I, Relatório Síntese, 28/03/2008. Disponível em http://siteresources.worldbank.org/INTLACBRAZILINPOR/Resources/Brazil_licenciamento_SintesePortugueseMarch2008.pdf
- [2] GAVIAO, A. B. Gestão de conflitos ambientais frente à implantação de hidrelétricas: estudo de caso do aproveitamento hidrelétrico de Itapebi/BA. Dissertação de Mestrado em Regulação da Indústria de Energia. Universidade Salvador – UNIFACS. 2006.
- [3] KOLLN, Aline Diane, Impactos Socioeconômicos negativos: estudo de caso da usina hidrelétrica Governador Bento Munhoz da Rocha Neto Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Desenvolvimento Regional, UNICENTRO. Pinhão – PR, 2008.
- [4] KOIFMAN, S. Geração e transmissão de energia elétrica: impacto sobre os povos indígenas no Brasil. Opinião. Cad. Saúde Pública. 2001.
- [5] MEA, Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and human well-being: synthesis. Washington, D.C., USA, Island Press. 2005
- [6] RODRIGUES, W. et al. Valoração dos danos ambientais causados pela implantação da usina hidrelétrica Luis Eduardo Magalhães no município de porto nacional: Uma aplicação do método de valoração contingente. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. 2008.
- [7] LIMA DA SILVA, L., A compensação financeira das usinas hidrelétricas como instrumento econômico de desenvolvimento social, econômico e ambiental, Universidade de Brasília, Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e Documentação - FACE, Departamento de Economia, Mestrado em Gestão Econômica do meio Ambiente, Brasília – DF, 2007.
- [8] MUSTAFÁ, A. L. Avaliação da aplicabilidade do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial de empreendimentos hidrelétricos –PACUERA, Brasília, Novembro de 2009. Disponível em: http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/noticias/2009/12_Dezembro/Apresentaxo-CESP.pdf.
- [9] BORGES, A.S. Avaliação da aplicabilidade do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial de empreendimentos hidrelétricos –PACUERA, Brasília, Novembro de 2009. Disponível em: http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/noticias/2009/12_Dezembro/Apresentaxo-Abrage.pdf.
- [10] SOARES, F.G. Oficina PACUERA do Núcleo estratégico de gestão socioambiental do Ministério de Minas e Energia, Brasília, Novembro de 2009. Disponível em

http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/noticias/2009/12_Dezembro/Apresentaxo-Flavia.pdf.

- [11] MUNDA, G. Cost-benefit analysis in integrated environmental assessment: some methodological issues. *Ecological Economics* 19. 157-168. 1996.
- [12] MUNDA, G. Social multi-criteria evaluation: Methodological foundations and operational consequences. *European Journal of Operational Research*. 158. 662-677. 2004.
- [13] MUNDA, G. A conflict analysis approach for illuminating distributional issues in sustainability policy. *European Journal of Operational Research*. 194. 307-322. 2009.
- [14] MINGOTI, S. A. Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada. Editora UFMG. 2007.
- [15] HOLANDA, A.N. C. Avaliação de programas. Conceitos básicos sobre avaliação ex post de programas e projetos. ABC Editora. 2006.
- [16] [CBD. Protected Areas in Today's World: Their Values and Benefits for Welfare of the Planet. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Technical Series nº 36. UNEP. Montreal. 2008.
- [17] SANCHEZ, C. L. Comparación de la economía de las comunidades nativas peruanas: una aleja del mercado y otra integrada a ello. Instituto Nacional de Recursos Naturales y Conservation Strategy Fund. Peru. 2001
- [18] TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity). An Interim Report. European Commission, Brussels. 2008
- [19] WORLD BANK. Assessing the Economic Value of Ecosystem Conservation. World Bank Environment Department paper nº101. 2004
- [20] VELEVA, V.; ELLENBECKER, M. Indicators of Sustainable Production: Framework and methodology. *Journal of Cleaner Production*, n. 9, p. 519-549, 2001. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science>>. Acesso em: 12 maio 2005.
- [21] BARRERA-ROLDAN, A.; SALDÍVAR-VALDÉS, A. Proposal and Application of a Sustainable Development Index. *Ecological Indicators*, v. 2, p. 251-256, 2002.
- [22] FIRJAN (2010) IFDM. Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal. Ano Base 2007. Ano 3.