



GRUPO DE ESTUDO DE DESEMPENHO AMBIENTAL DE SISTEMAS ELÉTRICOS - GMA

MEDINDO A EFICÁCIA E A EFETIVIDADE DE PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS DE USINAS HIDRELÉTRICAS

**RICARDO CAVALCANTI FURTADO(1); MARIANA ARAGÃO DA SILVA(1); MARIA DE FÁTIMA RIBEIRO DE
GUSMÃO FURTADO; ELENA FLORISSI
DIVERSA CONSULTORIA E PLANEJAMENTO EM SUSTENTABILIDADE LTDA(1)**

RESUMO

O artigo apresenta a pesquisa “Metodologia para Avaliação, Monitoramento e Controle da Efetividade de Programas e Ações Ambientais Decorrentes do Licenciamento Ambiental de Projetos de Geração Hidrelétrica”, que fez parte dos ciclos de Programas de Pesquisa e Desenvolvimento da Agência Nacional de Energia Elétrica – P&D/ANEEL, sendo sua proponente a Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG Geração e Transmissão S.A. A pesquisa desenvolveu uma metodologia que permite a avaliação, o monitoramento e o controle do desempenho dos programas socioambientais implementados pelas empresas geradoras de energia elétrica no Brasil, apresentando também diretrizes e ações para aumento da eficácia e efetividade dos programas.

PALAVRAS-CHAVE

Sistema de Indicadores; Programas Socioambientais; Metodologia de Avaliação; Eficácia; Efetividade.

1.0 INTRODUÇÃO

Uma das questões socioambientais mais relevantes nesse início de século é a distribuição desigual dos riscos e impactos das atividades produtivas. Quando grandes projetos de infraestrutura são viabilizados em um ambiente onde há o esvaziamento dos instrumentos de planejamento e descumprimento da política ambiental, ocorrem desastres e confrontos constantes entre as populações locais, segmentos empresariais e setores do Estado. Fazer face ao desafio de reequilibrar os processos existentes nos atuais modelos de produção implica desenvolver novos instrumentos políticos e de planejamento que evitem, mitiguem ou efetivamente compensem os ônus da degradação, notadamente para as classes mais vulneráveis, que são mais duramente atingidas, como apontam diversos estudiosos [1] [2]. O processo de implantação de projetos hidrelétricos acarreta amplos impactos ambientais, socioculturais e econômicos, além de conflitos institucionais significativos na dinâmica nas regiões onde se instalam [3].

Segundo o estudo Avaliação dos Efeitos de Usinas Hidrelétricas sobre o Desenvolvimento Socioeconômico dos Municípios Diretamente Afetados, desenvolvido pela UFPE/FADE para a Chesf, em 2011 [4], existem, de fato, efeitos negativos das grandes hidrelétricas, como a inundação de terras férteis, a destruição de florestas e do patrimônio genético, o alagamento de cidades e infraestruturas e o deslocamento compulsório de populações. Por outro lado, há inegáveis contribuições para o desenvolvimento social e econômico do país, para a superação das desigualdades regionais e para o desenvolvimento das comunidades locais. O estudo mostrou que a implantação de empreendimentos hidrelétricos tem sido, na grande maioria das vezes, um fator importantíssimo para a superação da pobreza em áreas com poucas alternativas para alcançar o desenvolvimento social e econômico. Esse aspecto positivo das UHEs extrapola aqueles benefícios mais comumente associados a esse tipo de empreendimento e que se referem apenas ao desenvolvimento socioeconômico do país como um todo, ignorando os benefícios locais e regionais [4].

Segundo o Banco Mundial [5], o processo de licenciamento ambiental de empreendimentos hidrelétricos no Brasil é considerando um entrave para que a expansão da geração de energia elétrica ocorra de forma previsível e dentro de prazos razoáveis. Esse estudo ainda aponta que a maioria dos problemas associados ao licenciamento ambiental no Brasil ocorre na primeira fase (Licença Prévia - LP) de um processo que compreende três etapas [5].

O Projeto de P&D Cemig GT0598 objetivou desenvolver uma ferramenta que permita a avaliação, o monitoramento e o controle do desempenho dos programas socioambientais implementados pelas empresas geradoras de energia elétrica no Brasil, apresentando também diretrizes e ações para aumento da eficácia e efetividade dos seus programas socioambientais. Como objetivos específicos buscou:

- a) Identificar, caracterizar e definir indicadores de eficácia e efetividade dos programas socioambientais implementados pelas empresas geradoras de energia elétrica;
- b) Construir um Índice de Eficácia e um Índice de Efetividade dos Programas e Projetos Socioambientais, baseados em parâmetros nacionais de qualidade, permitindo sua aplicação em qualquer usina hidrelétrica no Brasil;
- c) Aplicar a ferramenta em usinas hidrelétricas operadas pela Cemig;
- d) Definir métodos e ações de controle, com fins de elevar a eficácia dos programas socioambientais das usinas hidrelétricas, considerando o tempo de implementação e o início da obtenção de resultados;
- e) Desenvolver um Guia de Recomendações aplicável em usinas de qualquer região do país para aumentar a eficácia e a efetividade dos programas socioambientais implementados.

Conhecendo a eficácia e a efetividade dos programas socioambientais, as empresas poderão corrigir rumos e otimizar a aplicação dos recursos financeiros na gestão ambiental. Por sua vez, os órgãos ambientais poderão ter um foco mais apurado quando do estabelecimento das condicionantes de suas licenças ambientais, evitando a sobre ou sub-regulação.

2.0 CONCEITOS CENTRAIS NORTEADORES

Indicador, do latim *indicare*, significa descobrir, apontar, anunciar, estimar. No âmbito da presente discussão, os indicadores informam sobre o progresso para o alcance de determinada meta ou de determinado objetivo, permitindo que uma tendência ou fenômeno seja perceptível [6]. São informações pontuais no tempo e no espaço, não são explicativos nem descritivos, mas, permitem o acompanhamento dinâmico da realidade [7]. Quando organizados em sistemas, permitem a sintetização de um conjunto de informações, apresentando-os com um "número", e a comparação dos aspectos avaliados entre diferentes espaços territoriais, em um mesmo período de tempo, ou entre períodos diferentes, em um mesmo local [8].

É particularmente importante para os interesses da pesquisa aqui apresentada a centralidade dos indicadores em processos de avaliação de programas e ações. Uma das razões do insucesso de planos e programas é a ausência de um acompanhamento sistemático das ações que permitisse avaliações regulares e medidas corretivas ainda dentro do período de execução dos programas, evitando perdas e maximizando os benefícios.

Frente a uma certa sobreposição, ou dificuldade de definição entre os conceitos de eficiência, eficácia e efetividade de programas e projetos sociais, decidiu-se estabelecer definições operacionais, no âmbito da pesquisa em desenvolvimento, por se constituírem em um dos fundamentos do modelo lógico da pesquisa e, portanto, de toda sua estratégia metodológica. É importante também compreender a distinção entre os termos resultados, impactos e efeitos:

- Impactos referem-se aos eventos, produtos e ações fruto do uso dos insumos alocados para o programa durante o seu processo de implementação;
- Efeitos ou resultados estão relacionados às transformações econômicas, socioculturais, institucionais e ambientais ocorridas no ambiente externo à organização, em decorrência dos impactos do programa;

Destaca-se que o conceito de eficiência dos programas está relacionado, primordialmente, a variáveis internas à organização, enquanto os conceitos de eficácia e efetividade estão associados a aspectos externos à organização, ou seja, estão mais relacionadas ao meio socioambiental em que estão inseridos. Decorre daí a decisão de se trabalhar apenas com as variáveis relativas ao meio externo à organização em que se inserem os programas a serem avaliados, não tendo sido trabalhado o conceito de eficiência. Dessa forma, trabalharam-se dois tipos de relação:

- Eficácia - a relação entre as metas dos programas e seus impactos; e
- Efetividade - a relação entre os impactos do programa e seus efeitos ou resultados (marcas e transformações que os programas imprimem na realidade em que atuam).

3.0 CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE INDICADORES

Para a construção do sistema de indicadores, partiu-se dos conceitos e definições operacionais e, por meio de uma derivação lógica, definiu-se a chamada "árvore analítica", de onde se extraem os indicadores mais relevantes. Essa técnica consiste em derivar dos conceitos centrais (eficácia e efetividade) as principais dimensões e aspectos do mundo real que devem ser avaliados para que se possa objetivamente medir o nível de eficácia e efetividade dos programas e projetos socioambientais em foco. Faz, portanto, a transição do que é abstrato para o concreto, que pode ser monitorado, medido e avaliado. O registro desse processo lógico se dá em uma matriz de indicadores que permite avaliar os programas e projetos socioambientais à luz dos conceitos centrais do trabalho (eficácia e efetividade). No caso da pesquisa aqui descrita, foram construídas duas matrizes de indicadores, uma para eficácia e outra para efetividade. Três passos foram fundamentais nesse processo:

(i) Definição dos programas e projetos-tipo

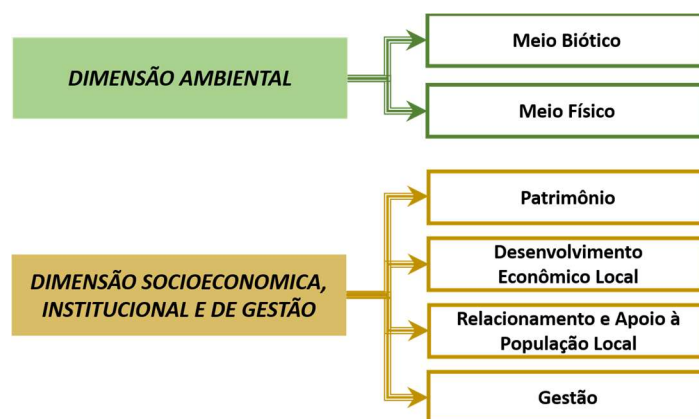
Os empreendimentos de geração de energia hidrelétrica desenvolvem um número grande de programas socioambientais. Alguns deles são comuns a vários e até a todos os empreendimentos da mesma natureza, enquanto outros são bastante específicos, focados em características que são singulares e relativas apenas ao meio biótico e/ou antrópico em que está localizado. Uma vez que a metodologia proposta pretende ter sua utilização para o maior número de empreendimentos, com um mínimo de adaptações, decidiu-se trabalhar com programas e projetos-tipo, isto é, aqueles programas que são comuns a um número grande de usinas hidrelétricas e que guardam um elevado nível de similaridade, embora suas denominações possam variar de empreendimento para empreendimento.

Decorrem daí dois fatos que devem ser destacados: a) não foram considerados na construção das matrizes de indicadores os programas de alta especificidade; e b) no caso da avaliação de programas já existentes ou finalizados, sempre será necessário fazer a compatibilização entre os seus nomes e aquele dos programas e projetos-tipo, para que se possa usar os indicadores propostos.

Para a definição dos programas-tipo e projetos-tipo, a base empírica do projeto foi ampliada por meio de uma análise crítica dos programas socioambientais de 10 UHEs brasileiras. Para a seleção dessas UHEs, o critério utilizado foi que o processo de licenciamento ambiental tenha ocorrido na modalidade trifásico (LP, LI e LO) com base no Estudo de Impacto Ambiental – EIA/ Relatório de Impacto Ambiental - RIMA e Planos Básicos Ambientais (PBAs). Assim, foram selecionados empreendimentos que tivessem uma das seguintes características: início de operação recente; grande capacidade de geração e localização em importantes bacias do país em termos de geração de energia elétrica. Ao todo, foram analisados 377 programas e projetos. Duas observações são relevantes: a) os títulos dos programas e projetos foram definidos buscando a máxima semelhança com aqueles encontrados nos PBAs das UHEs analisadas; e b) houve uma reorganização das atividades em programas e projetos, em consonância com os conceitos de programa e projeto. Desse primeiro passo, resultou a lista de programas e projetos-tipo.

(ii) Consolidação da Árvore Analítica dos Programas Socioambientais

O segundo passo foi a construção de uma matriz, cuja estruturação se deu por meio da discussão dos programas e projetos-tipo e pela definição de uma “árvore analítica”. Em termos práticos, essa construção se dá por extrair da ampla pesquisa bibliográfica e da sua consequente discussão, as principais dimensões e seus principais aspectos da realidade que devem ser tratadas pelos programas socioambientais, se os queremos eficazes e efetivos (Figura 1).



Fonte: [9].

FIGURA 1 - Árvore Analítica: Dimensões e Aspectos

O passo metodológico seguinte foi associar a cada aspecto das dimensões definidas, os programas e projetos-tipo. Para cada projeto, foram associados indicadores que permitissem a sua medição. Buscou-se a melhor hierarquia possível, entre dimensões, aspectos e indicadores, de acordo com os seguintes critérios: a) agrupamento lógico e coerente, que melhor represente a sinergia entre projetos-tipo e programas-tipo; b) simplicidade, buscando eliminar redundâncias e elevar a clareza para o usuário do sistema; e c) balanceamento e equilíbrio da matriz, evitando viés de ponderação na geração dos indicadores.

Da estruturação da árvore analítica, resultou também a decisão de se dar um tratamento especial aos programas de monitoramento. Nesses, por suas naturezas, não há intervenções na realidade, apenas a geração de informações sobre os processos ocorridos ou em andamento. Por esse motivo, não há sentido lógico em se avaliar a sua efetividade, pois somente ações sobre a realidade podem produzir efeitos reais. Decidiu-se que a avaliação dos programas e projetos de monitoramento seja desenvolvida em relação apenas à sua eficácia, ou seja, ao atingimento das metas. As ações

desenvolvidas, a partir das informações oriundas do processo de monitoramento, é que poderão vir a produzir efeitos sobre a realidade, e estas sim deverão ser objeto de avaliação de efetividade.

Chegou-se a uma versão final constituída de duas dimensões: (i) a ambiental – com 70 indicadores de eficácia e 14 indicadores de efetividade, e (ii) a socioeconômica, institucional e de gestão – 51 indicadores de eficácia e 23 indicadores de efetividade.

(iii) Detalhamento e cálculo de cada indicador

Indicador é, por definição, uma relação entre duas grandezas. Para cada indicador, os especialistas definiram quais grandezas deve ser divididas entre si, gerando uma fração. Os resultados dessas relações, no entanto, não são suficientes para o desenvolvimento de análises mais profundas e, principalmente, não podem ser comparadas entre si. Por esse motivo, foi definido, para cada indicador, um *parâmetro de referência*, com sua devida fonte. O procedimento de parametrização consiste em definir valores máximos e mínimos para cada indicador.

Para os indicadores de eficácia, foram usados, na maioria dos casos, os seguintes parâmetros: valor máximo do indicador para o caso do atendimento a todas as metas; valor mínimo para o atendimento de 50% ou menos em relação ao conjunto de metas. Em outros, a faixa estabelecida ficou mais estreita, usando-se também, em alguns indicadores, parâmetros dos municípios brasileiros com até 150.000 habitantes, nas datas de início e de conclusão do empreendimento. Para a avaliação da efetividade, foram definidos parâmetros para cada indicador, com base na literatura técnica, científica e na legislação pertinente, tais como planos e programas governamentais, de organizações internacionais, leis e normas ambientais, etc.

Definidos os parâmetros, empregou-se o método da normalização. Por normalização, compreende-se a homogeneização das diferentes escalas de mensuração existentes para os indicadores propostos. Portanto, normalização é a padronização, sob uma mesma base, entre diferentes escalas de mensuração de valores para tornar comparável entre si os diferentes indicadores [10]. Por meio de uma equação, é possível converter o valor observado em uma proporção da distância entre os valores mínimo e máximo estabelecidos, adequando os dados originais em uma mesma escala, normalizando-os entre 0 (zero) e 1 (um) [11]. Com interpretação qualitativa em sentido positivo (ascendente): quanto maior a magnitude do coeficiente, melhor. No caso de indicadores usualmente interpretados como positivos em sentido descendente, a exemplo do indicador de Mortalidade Infantil (quanto menor, melhor), foi feita uma inversão para permitir a integração de forma lógica no procedimento de normalização.

Para cada indicador, foi também necessário definir a fonte onde o usuário do sistema deverá buscar o dado relativo ao resultado específico do empreendimento, chamado de *score* ou pontuação da UHE. A fonte pode ser primária ou secundária. Vale ressaltar que, na pesquisa que originou este artigo, todos os indicadores são considerados com o mesmo peso – de valor igual a 1 (um) – correspondendo a atribuição de notas-conceito resultantes de média aritmética.

(iv) Detalhamento e cálculo de cada indicador

Para a aplicação da metodologia, foi desenvolvido um sistema informatizado denominado Sistema de Medição de Eficácia e Efetividade de Programas Socioambientais – SMEE. O sistema foi desenvolvido em PHP e tem como característica ser um sistema *web*, podendo ser operado remotamente, em tempo real, e fornecer um recurso tipo *dashboard* com seleções combinadas de filtros abrangendo diversos dados dimensionais, inclusive datas de períodos.

4.0 APLICAÇÃO EM DOIS CASOS-TESTE

Uma vez desenvolvido o sistema, esse foi aplicado em dois casos-teste: nas UHEs Baguari e Queimado, ambas usinas da CEMIG. Os levantamentos dos dados secundários foram feitos, em sua maioria, em documentos disponibilizados pela Cemig, constantes dos seus processos de licenciamento ambiental, e estatísticas oficiais, notadamente sobre demografia, educação, saúde, finanças e economia. Foram levantados em fontes primárias, com ida a campo, apenas aqueles dados não disponíveis em fontes secundárias. Para ambas UHEs, os principais documentos disponibilizados foram: Estudo de Impacto Ambiental – EIA; Relatório de Impacto Ambiental – RIMA; Plano Básico Ambiental – PBA; Plano de Controle Ambiental – PCA; Relatórios de Atendimento de Condicionantes; Relatórios de Conclusão dos Programas Ambientais.

Por se tratar de dois empreendimentos com mais de dez anos de implantação, e por problemas no processo de arquivamento, vários documentos relevantes não puderam ser localizados. Mesmo entre os que foram disponibilizados, foram encontradas muitas dificuldades na obtenção dos dados necessários à avaliação dos níveis de eficácia e efetividade dos programas socioambientais, não tendo sido possível obter informações para todos os indicadores propostos nas matrizes. Uma das maiores dificuldades relacionou-se ao conteúdo dos programas e projetos, que não apresentavam os elementos essenciais para documentos dessa natureza, tais como objetivos e metas claros, métricas pré-definidas para as suas avaliações, etc.

Foi feita uma avaliação prévia de quantos programas e projetos permitiam uma coleta de dados suficiente para executar os testes planejados. A análise levou em consideração o número de indicadores passíveis de quantificação dentro de cada programa e projeto. Para evitar possíveis distorções nas notas finais, devido ao baixo número de indicadores com informação em relação ao total de indicadores que compõem o programa ou projeto, foi estabelecido que seriam avaliados os programas e projetos que apresentassem informações para, no mínimo, 65% dos seus indicadores. Como resultado dessa decisão, foram avaliados 8 programas e 11 projetos da UHE Baguari e 4 programas e 7 projetos da UHE Queimado.

Para efetivar a análise e mensuração dos índices e subíndices produzidos pelo sistema de indicadores, foram propostas duas escalas de mensuração, uma para a efetividade e outra para a eficácia, respectivamente, dos programas e projetos socioambientais das usinas hidrelétricas, dando significado, distinguindo e discriminando os resultados numéricos produzidos e apresentados como índices e subíndices. As escalas de valor são formadas por cinco classes de análise – Muito Baixo, Baixo, Regular, Alto e Muito Alto – e são apresentadas no Quadro 1.

QUADRO 1 – Classes de Análise dos Índices de Efetividade e de Eficácia dos Programas Socioambientais das UHEs

CLASSIFICAÇÃO	ÍNDICE DE EFETIVIDADE	ÍNDICE DE EFICÁCIA
Muito Baixo	$> 0 \leq 0,10$	$> 0 \leq 0,30$
Baixo	$> 0,10 \leq 0,30$	$> 0,30 \leq 0,60$
Regular	$> 0,30 \leq 0,60$	$> 0,60 \leq 0,75$
Alto	$> 0,60 \leq 0,90$	$> 0,75 \leq 0,90$
Muito Alto	$> 0,90 \leq 1$	$> 0,90 \leq 1$

Fonte: [9].

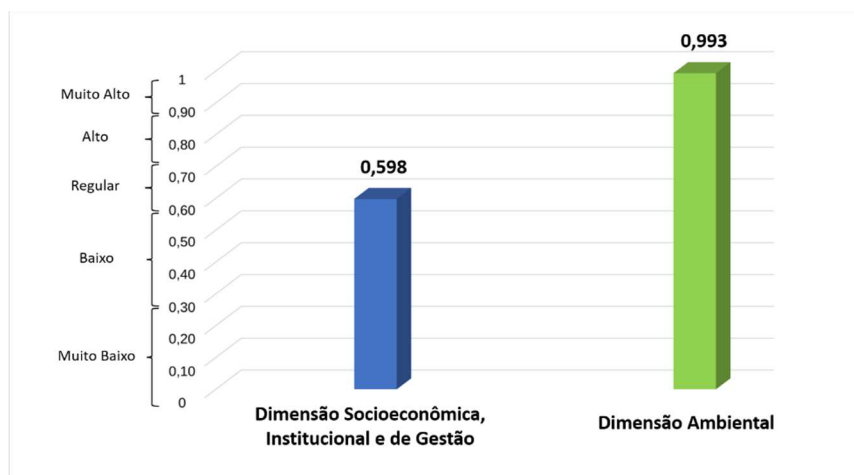
Definidas as UHEs para os casos-teste, levantados os seus dados e, posteriormente, parametrizados, normalizados e, finalmente, aplicadas as escalas de mensuração aos resultados, foram obtidos os seguintes resultados:

- O Índice de Eficácia do conjunto de programas socioambientais da UHE Queimado é de 0,596, significando um desempenho baixo; e o Índice de Efetividade obtido foi de 0,575, significando um desempenho regular;
- O Índice de Eficácia para o conjunto de programas socioambientais da UHE Baguari foi de 0,796, o que significa um desempenho alto; e o Índice de Efetividade obtido foi de 0,627, um desempenho alto.

É importante tecer algumas considerações sobre a metodologia proposta. Como já apontado, ela se apoia, principalmente, em um sistema de indicadores que pode ter seus resultados apresentados de forma desagregada, em vários níveis, fornecendo ao gerente dos programas e projetos um painel de informações gerenciais; ou de forma agregada, sintetizando essas informações em índices. Essas múltiplas formas de apresentação permitem a interpretação dos resultados de forma detalhada e fornece elementos para uma leitura clara do desempenho dos projetos, apontando, com grande precisão, os pontos que rebaixaram o nível de eficácia dos projetos e a efetividade dos programas, facilitando a proposição de alterações de curso. Já a sintetização dos indicadores em subíndices por projetos, programas, aspectos e dimensões, ou até em um único índice para todos os programas de um empreendimento, permite também comparações em múltiplos níveis, ferramenta de grande utilidade para os gestores ambientais.

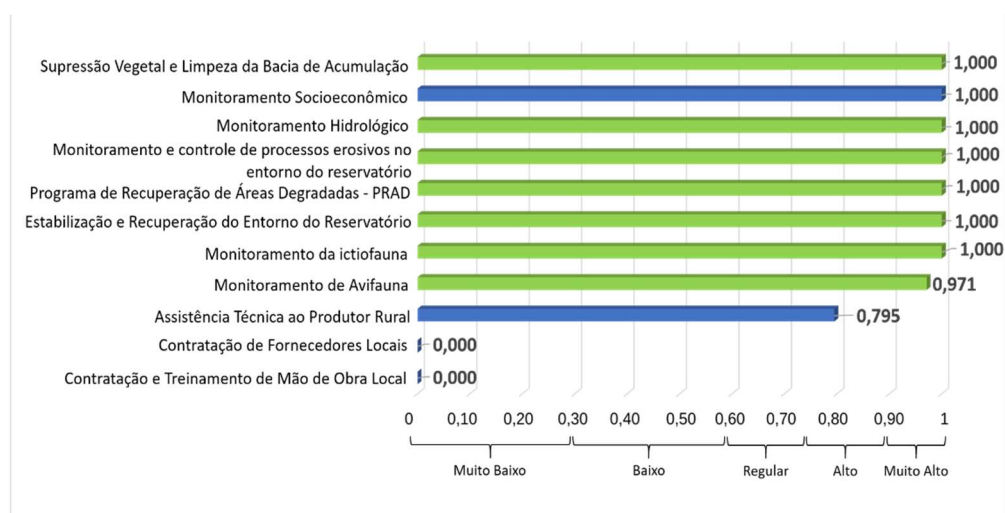
Apresenta-se um exemplo das análises mais detalhadas dos números obtidos, que permitem uma melhor compreensão dos fatores que levaram a esses desempenhos e apontando os principais pontos que demandariam uma maior atenção.

Analisando-se a eficácia da UHE Baguari, a dimensão que mais contribuiu para o resultado regular foi a Dimensão Ambiental, que obteve um índice de eficácia muito alto (0,993), conforme apresentado na Figura 2. Nessa, o principal aspecto que influenciou positivamente o seu ótimo desempenho foi o 'meio físico', que apresentou uma eficácia muito alta (1,000). O outro aspecto, 'meio biótico', obteve nota 0,986, também apresentando uma eficácia muito alta. Destaca-se que, para a análise da eficácia da UHE Baguari, foram quantificados 21 projetos (Figura 3) de um total de 38 projetos-tipo identificados nos documentos que serviram de base para extração dos dados, representando, 55,2% dos projetos socioambientais da usina, prejudicando, assim, uma leitura mais acurada da real eficácia dos projetos socioambientais.



Fonte: [9].

FIGURA 2 - Índice de Eficácia das Dimensões - UHE Baguari



Fonte: [9].

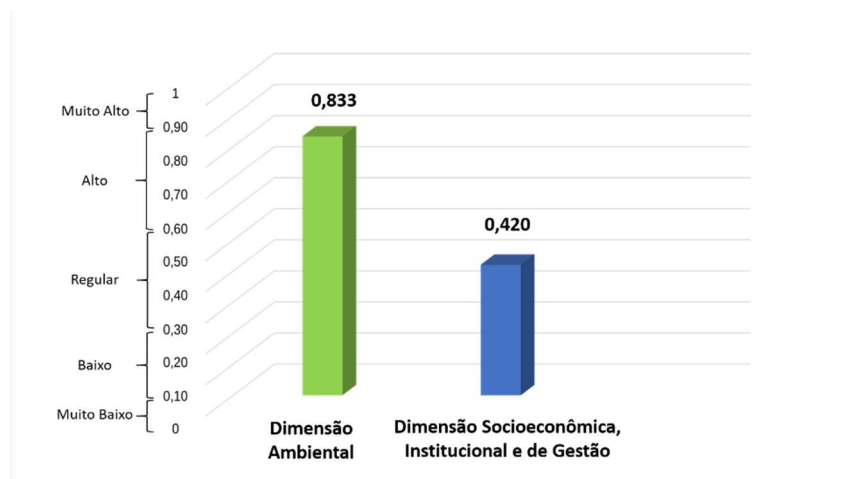
FIGURA 3 - Índice de Eficácia de Projetos - UHE Baguari

O aspecto 'meio físico' é composto pelos Programas Monitoramento e Controle Limnológico (1,000), Monitoramento e Controle das Áreas Degradadas no Entorno do Reservatório (1,000) e Monitoramento dos Recursos Hídricos (1,000), compostos por cinco projetos, totalizando 10 indicadores avaliados, cujas notas foram todas 1,000, apresentando, assim, uma eficácia muito alta nas suas ações. Para o segundo aspecto, 'meio biótico', foram avaliados dois programas: Conservação da Fauna, que apresentou uma alta eficácia (0,971); e Conservação da Ictiofauna, que apresentou uma eficácia muito alta (1,000). As notas desse último são reflexo dos projetos avaliados, ambos compostos por 3 (três) indicadores, cujas notas foram muito altas.

Quanto aos resultados da eficácia da Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão, apenas o aspecto Desenvolvimento Econômico Local foi passível de quantificação. Nele, foram avaliados três programas e quatro projetos. O programa com maior eficácia foi o de Monitoramento Socioeconômico, que obteve a nota máxima (1,000), refletindo a eficácia muito alta do seu único projeto de mesma nomenclatura: Projeto de Monitoramento Socioeconômico. Em seguida, o Programa Fomento Econômico (Assistência Técnica ao Produtor Rural) apresentou uma eficácia baixa (0,600), refletindo a nota obtida pelo projeto Assistência Técnica ao Produtor Rural. O terceiro programa que compõe o aspecto é o Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra e Fornecedores Locais, que obteve nota 0,000, refletindo a ineficácia das ações voltadas para contratação e treinamento da mão de obra local e contratação de fornecedores locais.

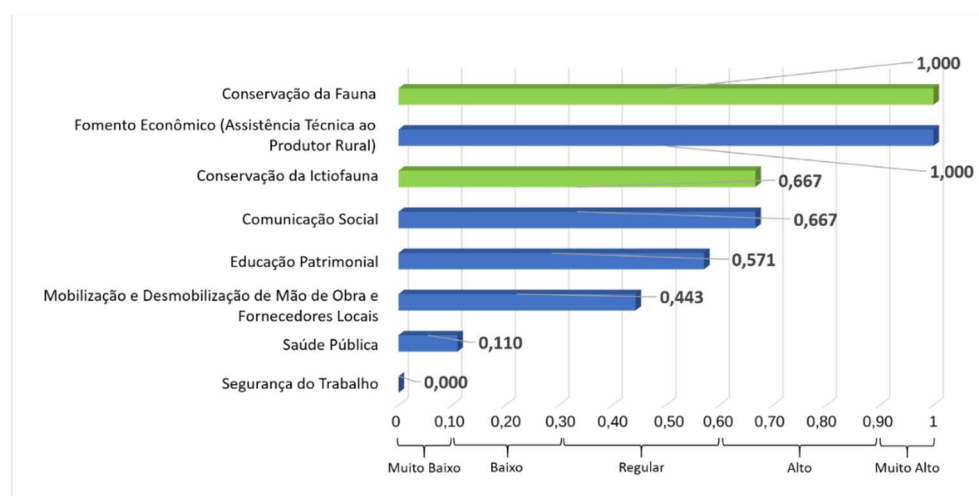
Quanto aos resultados do Índice de efetividade da UHE Baguari, foram avaliados os desempenhos das Dimensões Ambiental (0,833) e Socioeconômica, Institucional e de Gestão (0,420), sendo a primeira a dimensão que mais contribuiu,

apresentando um desempenho alto, enquanto que a segunda apresentou uma efetividade regular, conforme ilustrado na Figura 4. Destaca-se que, para a análise da efetividade da UHE Baguari, foram analisados 8 (oito) programas (Figura 5) de um total de 16 programas-tipo identificados nos documentos que serviram de base para extração dos dados, representando, assim, 50% dos programas socioambientais da usina, não permitindo uma leitura mais acurada da real efetividade dos projetos socioambientais.



Fonte: [9].

FIGURA 41 - Índice de Efetividade das Dimensões - UHE Baguari



Fonte: 0[9].

FIGURA 5 - Índice de Efetividade de Programas - UHE Baguari

Para a Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão, foram analisados quatro aspectos, sendo Desenvolvimento Econômico Local (0,721) o que apresentou melhor desempenho (efetividade alta). Os aspectos Patrimônio e Relacionamento e Apoio à População Local obtiveram as notas 0,721 e 0,571, respectivamente, apresentando, assim, uma efetividade regular. O aspecto Gestão foi o que pior contribuiu para a Dimensão, tendo apresentado nota 0,000. No aspecto Desenvolvimento Econômico Local, o Programa Fomento Econômico (Assistência Técnica ao Produtor Rural) apresentou uma efetividade muito alta, obtendo nota 1,000, enquanto o Programa Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra e Fornecedores Locais apresentou uma efetividade regular (0,443), no que toca à variação do ISS dos municípios da AIA no período antes e após implantação do empreendimento.

No aspecto Relacionamento e Apoio à População Local, a efetividade regular apresentada reflete a nota do Programa de Saúde Pública (0,110), que obteve um baixo desempenho em função das baixas notas obtidas em todos os seus quatro indicadores. O outro programa que compõe o aspecto, Comunicação Social, apresentou um desempenho alto (0,667), contribuindo positivamente para o desempenho do aspecto. No aspecto Patrimônio, o Programa de Educação Patrimonial

(0,571) apresentou uma efetividade regular, apontando para a necessidade de ações voltadas ao fortalecimento da identidade, memória e cultura locais, bem como de recuperação e valorização dos elementos patrimoniais. Por fim, o aspecto Gestão não apresentou nenhum grau de efetividade, tendo obtido nota 0,000, reflexo da nota obtida no Programa Segurança do Trabalho, apontando a urgência de ações voltadas para a elevação do nível de segurança do trabalho.

Para a Dimensão Ambiental, não foram obtidos dados suficientes para quantificar o aspecto 'meio físico', tendo sido avaliado apenas o aspecto 'meio biótico', que apresentou uma efetividade alta (0,833). Nesse aspecto, ambos os Programas Conservação da Fauna (1,000) e Conservação da Ictiofauna (0,667) apresentaram desempenho muito alto e alto, respectivamente. No primeiro programa, todos os indicadores apresentaram nota máxima (1,000), enquanto que no segundo programa, dos três indicadores, apenas o indicador Variação no Número de Espécies Exóticas Invasoras da Ictiofauna, obteve nota zero, tendo os demais apresentado notas máximas (1,000).

5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sistemas de indicadores propostos atenderam os dois primeiros objetivos específicos do Projeto, quais sejam: a) identificar, caracterizar e definir indicadores de eficácia e efetividade dos programas socioambientais implementados pelas empresas geradoras de energia elétrica; b) construir um Índice de Eficácia e um Índice de Efetividade dos Programas e Projetos Socioambientais, baseados em parâmetros nacionais de qualidade, permitindo sua aplicação em qualquer usina hidrelétrica no Brasil. A definição de programas e projetos-tipo foi um avanço metodológico relevante, tendo em vista que a ferramenta desenvolvida poderá ser usada de forma mais generalizada. Programas e projetos específicos para determinada UHE poderão ser inseridos no sistema informatizado desenvolvido.

O SMEE permite o monitoramento e controle de todos os programas socioambientais das usinas hidrelétricas da Cemig, usando, de forma informatizada, os sistemas de indicadores para avaliar a eficácia e a efetividade desses programas. Vale ressaltar que, embora o SMEE tenha sido desenvolvido para matrizes-tipo, quaisquer novos programas, projetos, dimensões, aspectos ou indicadores poderão ser adicionados ao sistema, assim como os existentes poderão ser suprimidos. A aplicação dos casos-teste contribuiu significativamente para o aperfeiçoamento do sistema de indicadores e forneceu compreensão mais profunda sobre as dificuldades e especificidades dos contextos onde a metodologia será aplicada. Ademais, a aplicação contribuiu no aprimoramento das escalas de mensuração que qualificam e atribuem significado aos índices finais obtidos pelo sistema de indicadores.

Por fim, destaca-se que o uso desses sistemas pode trazer inúmeros benefícios para o setor elétrico brasileiro, bem como para os órgãos licenciadores ambientais. Isso porque, conhecendo a eficácia e a efetividade dos programas socioambientais, as empresas poderão corrigir rumos e otimizar a aplicação dos recursos financeiros na gestão ambiental. Por sua vez, os órgãos ambientais poderão ter um foco mais apurado quando do estabelecimento das condicionantes de suas licenças ambientais, evitando a sobre ou sub-regulação.

6.0 AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos à Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e à CEMIG Geração e Transmissão S.A. pelo financiamento do Projeto de P&D Cemig GT0598, que possibilitou a elaboração e apresentação deste artigo técnico.

7.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CHERNAIS, F.; SERFATI, C. Ecologia e condições físicas da reprodução social: alguns fios condutores marxistas. *Crítica Marxista*, p. 39, 2003.
- [2] ZHOURI, A.; OLIVEIRA, R. Desenvolvimento, Conflitos Sociais e Violência no Brasil rural: o caso das usinas hidrelétricas. *Ambiente e Sociedade*, p. 119-135, 2007.
- [3] FURTADO, F. R. D. G.; FURTADO, R. C. *Inserção Regional Sustentável de Usinas Hidrelétricas*. 1. ed. Belo Horizonte: Copyright, 2016.
- [4] COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO. *Avaliação dos Efeitos de Usinas Hidrelétricas sobre o Desenvolvimento Socioeconômico dos Municípios Diretamente Afetados*. Chesf; UFPE; FADE, Recife. 2011.
- [5] BANCO MUNDIAL. *Licenciamento Ambiental de Empreendimentos Hidrelétricos no Brasil: Uma Contribuição para o Debate*. Brasília: Escritório do Banco Mundial no Brasil, 2008. Disponível em: <<http://pnla.mma.gov.br/publicacoes-diversas?download=88:licenciamento-ambiental-de-empreendimentos-hidreletricos-no-brasil>>. Acesso em: 18 jul. 2019.
- [6] VAN BELLEN, H. M. *Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa*. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005. 253 p.
- [7] MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. *Indicadores ambientais e recursos hídricos: realidade e perspectivas para o Brasil a partir da experiência francesa*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007, 688p.
- [8] KAYANO, J.; CALDAS, E. D. L. *Indicadores para o Diálogo*. São Paulo: [s.n.], 2002.
- [9] FURTADO, R. C.; FURTADO, F. R. G.; FLORISSI, E. *Medindo a Eficácia e a Efetividade de Programas Socioambientais de Usinas Hidrelétricas*. 1. ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2020.

[10] BOLL, J. L. S. A corrupção governamental no Brasil: construção de indicadores e análise da sua incidência relativa nos estados brasileiros. 2010. 75 f. Dissertação (Mestrado em Economia do Desenvolvimento), Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

[11] BOLLMANN, H. A.; MARQUES, D. M. Bases para a Estruturação de Indicadores de Qualidade de Água. Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Vol. 5, n.1, Jan/Mar 2000.

DADOS BIOGRÁFICOS



(1) RICARDO CAVALCANTI FURTADO

PhD pela Universidade de Londres, Especialista em Planejamento Energético pelo Imperial College da Universidade de Londres e Sistemas Elétricos pela EFEI da UUFMG e Engenheiro Eletricista pela UFPE. Foi Superintendente de Meio Ambiente da EPE, Secretário adjunto da Diretoria de Engenharia e Construção da CHESF e Secretário adjunto de Minas e Energia do estado de Pernambuco. Hoje é Sócio Diretor da Diversa Sustentabilidade, atuando no desenvolvimento de estudos ambientais e energéticos, implantação de programas socioambientais e elaboração de projetos de P&D.

(2) MARIA DE FÁTIMA RIBEIRO DE GUSMÃO FURTADO

PhD pela Universidade de Londres (1996). Mestre em Desenvolvimento Urbano pela Universidade Federal de Pernambuco (1982). Especialista em Planejamento Ambiental Metropolitano pela University College London (1992). Arquiteta e Urbanista pela Universidade Federal de Pernambuco (1979). Professora Titular aposentada da Universidade Federal de Pernambuco. Tem experiência na área de Planejamento Urbano e Regional, com ênfase em Técnicas de Planejamento e Projetos Urbanos e Regionais, atuando principalmente nos seguintes temas: planejamento urbano e regional, gestão ambiental, metodologias de avaliação de processos e projetos, indicadores de sustentabilidade, vulnerabilidade e resiliência, mudanças climáticas e medidas de adequação e mitigação.

(3) ELENA FLORISSI

Economista pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE (1998). Especialista em Gestão Ambiental pela Universidade de Pernambuco (2003) e Mestre em Desenvolvimento Urbano - UFPE (2009). Acumula experiências em gestão ambiental, tendo atuado como Coordenadora de Gestão Ambiental Portuária do Porto de SUAPE, docente na área de desenvolvimento sustentável e conservação do patrimônio cultural e natural e consultora em estudos ambientais voltados para o licenciamento de empreendimentos no setor elétrico. É sócia-diretora da Diversa Sustentabilidade, atuando como pesquisadora e consultora, desenvolvendo estudos e projetos de P&D voltados para elaboração de metodologias de avaliação de impactos socioambientais de empreendimentos no setor elétrico.

(4) MARIANA ARAGÃO DA SILVA

Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA). Gestora Ambiental formada pelo Instituto Federal de Pernambuco (2020). Técnica em Meio Ambiente pela Escola Técnica Estadual Almirante Soares Dutra (2015). Foi estudante-pesquisadora bolsista na linha de pesquisa de Planejamento Ambiental pelo Programa de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) por 2 anos, tendo desenvolvido trabalhos com a temática Telhados Verde, e estudante-pesquisadora bolsista pelo Programa Institucional para Concessão de Bolsas de Extensão (PIBEX), tendo desenvolvido trabalhos com a temática Ações extensionistas para a sustentabilidade. Atualmente atua como Gestora Ambiental na Diversa Sustentabilidade, consultoria ambiental.