



**XXIII SNPTTE
SEMINÁRIO NACIONAL
DE PRODUÇÃO E
TRANSMISSÃO DE
ENERGIA ELÉTRICA**

FI/GIA/10
18 a 21 de Outubro de 2015
Foz do Iguaçu - PR

GRUPO - XI

GRUPO DE ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS - GIA

CONSTRUINDO UM ÍNDICE DE INSERÇÃO REGIONAL SUSTENTÁVEL PARA USINAS HIDRELÉTRICAS

Maria de Fátima R. de G. Furtado (*)
UFPE

Ricardo C. Furtado
UFPE-FADE/ Diversa Consultoria

Lúcia T. Hidaka
UFPE-FADE/ UFAL

Flávia G. Soares
UFPE-FADE/ Diversa Consultoria

Tarciana Cirino
CEMIG

RESUMO

Este artigo apresenta parte dos resultados da pesquisa denominada “Desenvolvimento de ferramenta para monitorar e avaliar a sustentabilidade econômica, social e ambiental dos municípios em áreas de influência de hidrelétricas”. O trabalho está sendo desenvolvido pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE e a Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da UFPE – FADE, no âmbito do Programa de P&D da Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG e o resultado previsto é uma metodologia de avaliação da Inserção Regional Sustentável de Hidrelétricas nas suas regiões de influência, centrada no Índice de Inserção Regional Sustentável (IIRS).

PALAVRAS-CHAVE

Desenvolvimento Sustentável; Inserção Regional; Desenvolvimento Local; Sistema de Indicadores; Hidrelétricas.

1.0 - INTRODUÇÃO

A construção de grandes barragens para implantação de usinas hidrelétricas caracteriza-se pelas grandes transformações que acarretam e que podem gerar conflitos de interesses nacionais, regionais, locais e setoriais. De fato, há um conflito intrínseco resultante de uma repartição desigual entre custos a serem absorvidos na região de implantação dos empreendimentos e os benefícios transferidos ao conjunto mais amplo dos consumidores de energia elétrica no país. Normalmente, esses projetos são construídos em regiões carentes de serviços básicos, com baixas densidades demográficas e econômicas. Utilizando-se dos recursos naturais dos locais de implantação para a geração de energia elétrica, levam para outras regiões os benefícios decorrentes dessa produção. Na região de influência direta dos empreendimentos ocorrem impactos ambientais e sociais negativos, particularmente no caso de empreendimentos onde há deslocamento de populações. Adicionalmente, os fortes movimentos de afluxo de pessoas para a região, principalmente no período de construção, geram uma grande pressão sobre as infraestruturas e serviços urbanos. Já o movimento inverso, proveniente do fim das obras de implantação, gera problemas para a economia local.

O uso de índices como ferramenta de avaliação apresenta diversas vantagens, destacando-se sua alta capacidade de comunicação, pois eles simplificam informações sobre fenômenos complexos, como é o caso da inserção regional de hidrelétricas, quantificando-as e sintetizando-as, assim facilitando a sua compreensão. Quando usados na avaliação de desempenho, permitem a comparação das ações, na medida em que tornam mais fácil a leitura e a comunicação do nível de inserção regional. Dessa forma, o uso de índices permite a democratização das informações que passam a ser mais compreensíveis também para os atores sociais envolvidos com a questão.

O aprofundamento teórico-conceitual da pesquisa consistiu numa revisão da literatura focada nos seguintes conceitos e temas: a) sustentabilidade; b) desenvolvimento sustentável; c) desenvolvimento local sustentável; d) inserção regional; e) indicadores e seu uso no planejamento; f) sistemas de avaliação; g) indicadores socioculturais, econômicos, de gestão pública e ambientais. A parte da pesquisa descrita neste artigo consiste da estruturação teórico-metodológica para o desenvolvimento da ferramenta de avaliação da inserção regional sustentável, o estabelecimento dos indicadores econômicos, sociais e ambientais, que refletem a sustentabilidade local das UHEs, bem como de parte da validação do sistema de indicadores, usando o método Delphi.

2.0 - ESTRUTURAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA

A estruturação teórico-metodológica consistiu em uma revisão de literatura voltada para os conceitos e temas que seguem: sustentabilidade; desenvolvimento sustentável; inserção regional; indicadores e seu uso nas ciências sociais; e sistemas de avaliação. Quando da adoção desse enfoque teórico-metodológico, vislumbrou-se o desenvolvimento de um estudo capaz de possibilitar, em um primeiro momento, uma ampla reflexão sobre os conceitos e temas que delineiam o entendimento do objeto estudado e que passaram por amplas discussões, direcionando o olhar para a leitura de suas principais significações.

2.1 Sustentabilidade

É possível perceber que o conceito de sustentabilidade está sendo constantemente elaborado e aplicado em estudos e pesquisas em função de suas áreas e objetivos, reflexo de um alargamento excessivo do conceito, que conduz a inúmeras interpretações.

A evolução do que se entende por sustentabilidade remete ao entendimento de um processo histórico que, segundo Marcondes (1), teve início na filantropia, evoluindo para a busca de soluções frente às misérias humanas. Embora as origens do discurso da sustentabilidade possam ser identificadas em contextos históricos longínquos, suas exposições mais recentes são observadas com maior clareza no início da década de 70 do século passado, tendo a sustentabilidade buscado seu fundamento em duas disciplinas científicas: a Ecologia e a Economia. No âmbito da Ecologia, a compreensão de seu significado perdurou até o final dos anos 70, estando vinculada à noção de resiliência; na Economia, o debate emergiu por volta dos anos 80, com o propósito de qualificar o desenvolvimento. Apesar de ambas não conseguirem solucionar os vários problemas socioambientais, econômicos e institucionais, nelas é possível ver um ponto de convergência – a necessidade de racionalidade no uso dos recursos.

Os indicativos para a sustentabilidade foram lançados, portanto, de uma real necessidade de mudança. Era preciso vincular o crescimento acentuado da economia a melhorias no bem-estar da coletividade e na satisfação das necessidades humanas com impacto mínimo sobre o meio ambiente, exaltando os limites ambientais e a imprescindibilidade de conservação da biosfera. Decorrente disso houve, então, um entendimento paradigmático no qual se exalta a necessidade de aliar a sustentabilidade econômica à sustentabilidade social e à ambiental.

Em tempos mais recentes, ainda é possível visualizar desconexões entre os múltiplos conceitos de sustentabilidade, dadas as distintas ideologias entre os autores. Contudo, vê-se a sugestão de uma conscientização ambiental que deve estar voltada para o prolongamento da vida humana na Terra por meio da conservação dos recursos da natureza e da harmonia entre o bem-estar da presente geração com o de seus respectivos legatários.

2.2 Desenvolvimento sustentável

O conceito mais utilizado de desenvolvimento sustentável foi elaborado pela Comissão Brundtland, promovida pela Organização das Nações Unidas – ONU na Noruega, em 1983, a fim de investigar a relação entre desenvolvimento e meio ambiente e lançar uma nova perspectiva no trato dessa questão. Da Comissão resultou o Relatório intitulado “Nosso Futuro Comum”, tornado público em 1987. Também conhecido por “Relatório Brundtland”, nele consta o seguinte conceito: “desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades” (2). Tal documento permitiu a introdução de novos enfoques que acabaram por enriquecer o debate sobre o meio ambiente, revelando a necessidade de equilíbrio entre seus três pilares: as esferas econômica, social e ambiental.

Esse conceito de desenvolvimento sustentável foi consagrado na Conferência da Organização das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – Conferência Rio-92, na cidade do Rio de Janeiro, evento que colaborou para uma maior conscientização de que os agravos ambientais eram majoritariamente produtos de ações dos países desenvolvidos, sendo necessário aos países em desenvolvimento o devido apoio financeiro e tecnológico para prosseguirem rumo ao desenvolvimento sustentável. As responsabilidades seriam comuns, porém diferenciadas. Nesse momento, foi aprovada a Agenda 21, documento de planejamento que combina procedimentos de eficiência econômica, justiça social e proteção ambiental, visando constituir sociedades

sustentáveis em distintos espaços geográficos. Dez anos depois, a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (realizada em 2002, em Johannesburg, África do Sul) foi solicitada, com o propósito de traçar um plano de implementação que proporcionasse maior celeridade e fortalecimento no emprego dos princípios aprovados na Rio-92.

Sabe-se que as três Conferências passaram a ser consideradas como relevantes fases em prol da cooperação entre os Estados. E, desde a década de 70, já restava clara a inquietação de organizações internacionais com o meio ambiente, cujo objetivo era o de se promover uma gestão desse meio que propiciasse sua proteção no âmbito de um projeto desenvolvimentista, em escala mundial.

No debate sobre a questão do desenvolvimento sustentável, Leff (3) assinala que “desenvolvimento sustentável é um projeto social e político que aponta para o ordenamento ecológico e a descentralização territorial da produção, assim como para a diversificação dos tipos de desenvolvimento e dos modos de vida das populações que habitam o planeta. Neste sentido, oferece novos princípios aos processos de democratização da sociedade que induzem à participação direta das comunidades na apropriação e transformação de seus recursos ambientais”. Para Furtado (4), o desenvolvimento sustentável traz implícito em seu conceito a ideia de que o meio ambiente é um capital natural crítico, podendo ser entendido como um conjunto de recursos ambientais que executam importantes funções ambientais e para as quais não há atualmente substitutos em termos de capital manufaturado, humano ou natural. Essa formulação conceitual considera a não substituição de fatores, além da parcela de regeneração dos recursos renováveis.

2.3 Inserção regional

A implantação de um grande projeto em dado território traz consigo impactos na economia e na organização da sociedade local, podendo, mais do que isso, acarretar uma desestruturação desses setores. Dependendo da natureza do empreendimento e das condições do território onde haverá sua implantação, o projeto pode promover o desenvolvimento local sustentável ou, ao contrário, representar apenas uma obra isolada e sem inserção real na economia daquela localidade. No caso de usinas hidrelétricas (UHEs), conflitos decorrentes da repartição desigual entre os custos que recaem sobre a região de implantação e os benefícios destinados não à população local, mas a outro grupo de consumidores de energia elétrica têm ocorrido frequentemente no Brasil.

Preocupado com esse cenário, o setor elétrico, no início da década de 80, passou a considerar em suas discussões os mecanismos e procedimentos para a inserção regional de seus empreendimentos. Segundo a Eletrobrás e a Eletronorte (5), a inserção regional pode ser dada a seguinte definição: é a intenção de utilizar as hidrelétricas tal qual “um instrumento detonador de um processo descentralizado de modernização e crescimento econômico integrado, com o objetivo de deixar mais benefícios locais que os custos sociais e ambientais que costumam produzir”. Nos Planos Diretores para Conservação e Recuperação Ambiental nas Obras e Serviços do Setor Elétrico – I e II PDMA's, os procedimentos para a inserção regional foram aprofundados e passou-se a demandar do setor elétrico soluções para conciliar seus objetivos com os interesses das comunidades afetadas (6).

Rodrigues (7) vai ao encontro dessas considerações, ao indicar que a inserção regional de UHEs é um desafio para o planejamento do desenvolvimento regional e para o planejamento do setor elétrico, requerendo de ambos o desenvolvimento de atividades que dinamizem a economia local e promovam o uso sustentável do meio ambiente, pois para conseguir a inserção regional de uma UHE é necessário não apenas minimizar os impactos negativos decorrentes desses projetos, mas também potencializar os impactos positivos, proporcionando o desenvolvimento econômico das áreas de influência dos empreendimentos.

2.4 Sistemas de indicadores e seu uso no planejamento

Indicadores são relações matemáticas que podem descrever um determinado aspecto da realidade. São, portanto, representações numéricas de características, aspectos ou atributos da realidade previamente definidos como importantes (8). Os indicadores dão algum tipo de medida a um fenômeno particular em que se está interessado, expressando e comunicando, de modo objetivo, o comportamento desse fenômeno em seus aspectos fundamentais. Por agregarem e quantificarem informações, traduzindo conceitos não mensuráveis em termos operacionais, mensuráveis, claros, objetivos, são importante ferramenta no processo de tomada de decisão, tomando crescente importância para o planejamento.

Por esses motivos, a Agenda 21 e outros documentos lançados na Rio-92 já recomendavam o uso de indicadores. De fato, o desenvolvimento de indicadores remonta às décadas de 20 e 30 do século XX, mas foi a partir da década de 60 que seu uso se popularizou, principalmente para avaliar e monitorar as mudanças sociais e o resultado das políticas sociais nos países desenvolvidos e em desenvolvimento (9).

Tunstall (10) sintetiza em cinco as funções principais dos indicadores: (i) Avaliar condições e tendências; (ii) Comparar lugares e situações; (iii) Avaliar condições em relação a metas e objetivos; (iv) Prover informações e advertências; (v) Antecipar futuras condições e tendências.

Wong (8) ressalta que os indicadores são comumente utilizados no planejamento para embasar a distribuição de recursos, mas deve-se enfatizar, também, a contribuição dos indicadores para melhorar o processo de comunicação, dada a sua capacidade de simplificar e sintetizar as informações sobre fenômenos complexos. Assim, facilitam não apenas a tomada de decisão e a intervenção no fenômeno estudado, mas contribuem para a operacionalização da participação das comunidades e de outros atores sociais na etapa mais negligenciada e, talvez, mais importante do planejamento: a do monitoramento e avaliação das ações implementadas. De fato, a possibilidade de operacionalizar e facilitar a inclusão dos usuários e moradores envolvidos nos projetos nos processos de avaliação das intervenções ali ocorridas é uma característica que tornou os indicadores indispensáveis em gestões participativas,

Meadows (11) sustenta que a utilização de indicadores é uma maneira intuitiva de monitorar sistemas complexos, considerados importantes pela sociedade, e que devem ser avaliados e controlados. Portanto, eles têm uma relação direta com o contexto cultural em que são construídos e usados. E a autora alerta, ainda, para o fato de que os indicadores podem ser ferramentas de mudança e de aprendizado, pois a sociedade mede o que valoriza, mas também passa a valorizar o que mede.

Os indicadores são particularmente úteis quando são agregados em sistemas de avaliação. Quando organizados em sistemas, os indicadores se tornam mais capazes de lidar com fenômenos complexos, como o desenvolvimento regional, tanto pela maior capacidade de abrangência como pelo fato de revelar e esclarecer as relações que os indicadores têm uns com os outros, ou seja, a forma como se influenciam mutuamente.

2.5 O Índice de Inserção Local Sustentável – IIRS

A pesquisa desenvolveu um Índice de Inserção Regional Sustentável (IIRS) como instrumento para avaliar o grau de inserção regional dos empreendimentos hidrelétricos em suas regiões de implantação, viabilizando uma adequada gestão das UHEs. O IIRS está baseado em um sistema de indicadores que abarcam as quatro dimensões do desenvolvimento sustentável – a ecológico-ambiental, a sociocultural, a gestão pública e a econômica.

O uso do IIRS proporcionará aos gestores das UHEs a capacidade de monitorar, avaliar e maximizar os efeitos da presença de uma UHE sobre o desenvolvimento da rede urbana local, de maneira compartilhada com as populações envolvidas, tanto em empreendimentos existentes como naqueles em fase de planejamento. Ao setor elétrico, de uma maneira geral, o IIRS permitirá uma maior compreensão das relações entre o desenvolvimento local sustentável (DLS) e a presença de UHE. Em última instância, o índice contribuirá para um debate informado e equilibrado da sociedade brasileira sobre a escolha de alternativas socialmente justas, economicamente viáveis e ambientalmente adequadas para a produção da energia necessária para o desenvolvimento do país.

2.5.1 A Construção do IIRS

No processo de construção do IIRS, a inserção regional foi tratada em consonância com a conceituação discutida no item 2.3, mas com maior nível de abrangência, incorporando-se a noção de sustentabilidade à discussão. Para isso, entendeu-se que, para avaliar o nível de inserção regional sustentável de uma UHE, é necessário que se considerem quatro dimensões da realidade de sua área de influência: (i) o nível de *qualidade de vida*; (ii) o *desenvolvimento econômico*; (iii) a *qualidade da gestão pública*; e (iv) a *qualidade ambiental*.

Cada uma dessas quatro dimensões foi desagregada em seus principais aspectos e esses, por sua vez, em seus principais subaspectos. A cada subaspecto foi associado um ou mais indicadores, para os quais foram levantados dados estatísticos. Esse conjunto foi organizado em uma matriz, que expressa a lógica de objetivação do fenômeno *inserção regional*, tornando operacional o monitoramento e a avaliação do comportamento das UHEs em relação a cada um desses indicadores, sintetizados em índices para cada subaspecto, aspecto e dimensão.

A sintetização desses indicadores em um único índice - o IIRS - tem importância na gestão de UHEs, principalmente para efeito de comparação entre diferentes UHEs ou para avaliações longitudinais de uma única UHE. Já os índices para cada subaspecto, aspecto e dimensão são particularmente úteis no processo de avaliação de uma UHE, pois esclarece onde aquela unidade tem comportamento satisfatório ou insatisfatório no que se refere à sua inserção regional sustentável. Apontando os pontos fortes e fragilidades da UHE, auxiliam os gestores nos processos de decisão e alocação de recursos, assim como no fortalecimento e transparência da relação com as comunidades envolvidas. Da mesma forma, o IIRS e os índices das suas dimensões, aspectos e subaspectos têm função no planejamento e implantação de novos empreendimentos, funcionando como roteiro estruturado para a consecução de elevados níveis de IIRS.

No total, a matriz contou com as referidas quatro dimensões, 18 aspectos, 33 subaspectos e 100 indicadores. A dimensão *qualidade de vida* foi desagregada em seis aspectos: *renda, habitabilidade, saúde, justiça e segurança pública, preservação patrimônio cultural e educação*. A dimensão *desenvolvimento econômico* foi desagregada em três aspectos: *tamanho da economia, evolução econômica e modernização da economia*. A dimensão *qualidade da gestão pública* foi composta por três aspectos: *eficiência das finanças, governança e modernização da gestão*. E a quarta dimensão, a *qualidade ambiental* foi desagregada em seis aspectos: *flora, fauna, solo, água, conformidade*

com a legislação ambiental e educação ambiental. Todos os 100 indicadores foram normalizados e parametrizados, usando-se referências nacionais, permitindo que o IIRS seja utilizado nas cinco regiões Brasil.

Para chegar à versão final da Matriz de Indicadores, as versões anteriores foram validadas por meio do Método Delphi e está em processo de validação por análise de regressão. Ainda buscando aperfeiçoar a ferramenta, foram levantadas informações sobre seis empreendimentos hidrelétricos da Cemig: Queimado, Nova Ponte, Emborcação, Rosal, Irapé e Volta Grande, cujos resultados formam uma base inicial de informações que permitirá o monitoramento de todos os aspectos da inserção regional sustentável dessas UHEs.

2.5.2 Validação do IIRS

Triangulação

Para validar e dar maior robustez aos resultados do trabalho foi usada uma triangulação de métodos, ou seja, o uso de mais de um método para obter resultados com alto nível de confiabilidade (4). Estabelecido o sistema de indicadores, com base na literatura existente e na experiência dos pesquisadores, foram usados os seguintes métodos para validação da matriz do IIRS: a) o uso do método Delphi para seleção de indicadores; b) regressão múltipla para seleção dos indicadores mais representativos do IIRS; c) revisão dos pesquisadores, com base em discussão com especialistas e na avaliação da parametrização para normalização dos indicadores.

Neste Informe Técnico, a análise de validação apresenta apenas a utilização o método Delphi.

O Método Delphi

a. Conceito

O método Delphi foi selecionado para ser utilizado na pesquisa e pode ser definido como uma ferramenta de pesquisa qualitativa que busca um consenso de opiniões de um grupo de especialistas, a respeito de eventos futuros. De um modo geral, as características básicas do método "Delphi" são (12): a) anonimato e não contato físico entre os participantes; b) interação referente às respostas que obtiveram consenso e não obtiveram consenso ("feedback" controlado); c) resultados estatísticos do painel de respondentes.

Esse método começou a ser utilizado no início da década de 60 e, na área ambiental, seu uso começou a crescer a partir da década de 80, principalmente nos Estados Unidos, com a realização de um estudo para estabelecimento de um novo índice de qualidade da água com base no método Delphi. Na ocasião, os parâmetros de qualidade da água foram submetidos à avaliação de 142 especialistas, cujas opiniões permitiram a escolha de nove parâmetros considerados prioritários e que constituíram o índice de qualidade da água mais conhecido do globo (13).

No Brasil já há um acúmulo significativo de experiências utilizando o método Delphi e diversas instituições de pesquisa contam hoje com grupos atuando nessa área, onde se destacam a EMBRAPA, a Faculdade de Economia e Administração da USP, que desenvolve um Programa de Estudos de Futuro, já com vários trabalhos realizados, a Unicamp, a Escola Politécnica da USP, a Universidade Federal de São Carlos e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (14).

b. Aplicação

Grande parte do sucesso na aplicação do método depende da seleção e convite dos especialistas, da elaboração dos questionários e da análise das respostas, papéis estes de responsabilidade da coordenação da pesquisa.

A abrangência do Delphi, em quantidade e qualidade dos participantes envolvidos com a temática em estudo, tem um papel fundamental na validação dos resultados que o método atinge. Para determinar o tamanho e a composição do grupo de participantes observou-se a diversidade dos temas da matriz proposta — abrangendo as dimensões social, econômica e ambiental da sustentabilidade, e seus aspectos e subaspectos — além do número mínimo de participantes necessários para iniciar o painel Delphi, o qual, segundo a literatura, deve contabilizar trinta participantes no mínimo (15). Também se decidiu pela consulta aos gestores locais dos municípios envolvidos. Esses, pela literatura, são considerados especialistas locais, mas não se levou em conta a formação e experiência desses participantes.

Como procedimentos preparatórios, foram escolhidos 40 representantes de instituições federais e estaduais (setor elétrico, meio ambiente, desenvolvimento, etc.) e da academia, identificados pela pesquisa como especialistas; e 40 representantes dos municípios, identificados pela pesquisa como gestores municipais. Os acadêmicos foram identificados a partir de seu perfil de publicação e de atuação em áreas temáticas referentes à matriz de indicadores; os demais especialistas foram representantes de instituições relacionadas, direta ou indiretamente, ao setor elétrico, meio ambiente e desenvolvimento regional. Quanto aos representantes dos municípios, gestores municipais, foram priorizados os que representavam as secretarias e órgãos municipais relacionados aos indicadores da matriz.

Conforme os princípios do método Delphi, nenhum entrevistado teve conhecimento da identidade ou qualquer informação dos demais entrevistados. O convite foi individualizado e o e-mail garantiu total anonimato dos participantes. Todos os participantes receberam documentação idêntica (carta convite explicativa e questionário).

Cada entrevistado foi convidado a classificar um por um os indicadores listados no questionário com base em uma escala denominada “escala social e de atitudes” (16). Utilizou-se a escala de Likert (17) segundo a variação: 1 = sou fortemente desfavorável à afirmação (não concordo); 4 = sou fortemente favorável à afirmação (sim, concordo). A literatura considera a sua utilização compatível com as exigências do método Delphi (18). Caso surgissem dúvidas mais voltadas para sim ou para não o entrevistado poderia selecionar as opções 2 = “inclinado a não” ou 3 = “inclinado a sim”; e, se for o caso, 0 = “não sei”.

As dúvidas existentes foram registradas ao final de cada tabela, pois uma nova rodada seria realizada, caso necessário, conforme o resultado das respostas dos demais especialistas participantes. Comentários e sugestões também poderiam ser feitos ao final.

O questionário foi elaborado com 106 perguntas contendo os indicadores propostos, agrupados pelos subaspectos da matriz, nesse caso denominados de aspectos para facilitar a compreensão. Dessa forma, os participantes da pesquisa não tiveram acesso à estrutura da matriz dos indicadores, ou seja, às dimensões, aos aspectos e aos subaspectos que compõem o Índice de Inserção Regional Sustentável (IIRS) — Qualidade de Vida Urbana (QVU), Desenvolvimento Econômico (DE), Qualidade da Gestão Pública (QGP) e Qualidade Ambiental (QA). Todos os participantes do painel, independente da formação específica, foram convidados a responder sobre todas as dimensões perguntadas.

c. Análise das respostas

Para a análise estatística das respostas do questionário Delphi, utilizou-se uma triangulação de métodos: a) o interquartil; b) a análise de frequência; e c) consulta aos bancos de dados oficiais.

Na 1ª rodada do Delphi, foram respondidos 27 questionários, no período compreendido entre 11 de setembro a 30 de setembro de 2014, representando assim um percentual de respostas de 33,75%, que se encontra dentro do esperado segundo a literatura pesquisada, entre 30 e 50% (19) e entre 25 e 65% (20). Esse percentual de respostas assume uma proporção maior no grupo de especialistas (42,5%), contra 25% no grupo dos gestores públicos municipais, conforme pode ser visualizado na Tabela 1.

TABELA 1- Quantitativo de questionários, por tipo de instituição - 1ª rodada Delphi

Tipo de instituição	Quantitativo - 1ª rodada		Percentual das respostas (%)
	Enviados	Recebidos	
Especialistas instituições federais e estaduais	20	10	50,00
Especialistas universidades	20	7	35,00
Gestores públicos municipais	40	10	25,00
Total	80	27	33,75

A análise dos resultados pode ser feita calculando-se a média, a mediana ou os quartis, procurando associar os principais argumentos às diferentes tendências das respostas (19). Segundo Gordon (20), o uso da mediana é melhor do que a média, pois as respostas extremas podem distorcer o resultado apresentado pela média, levando a uma leitura irreal dos resultados. Adicionalmente, é importante para o analista mostrar a dispersão e/ou consenso de opiniões, o que pode ser conseguido utilizando-se a amplitude interquartil.

Não há, entretanto, consenso na literatura sobre como utilizar e interpretar a amplitude interquartil para avaliar o grau de convergência das respostas. No caso dessa pesquisa, resolveu-se adotar o critério sugerido por Raskin (21) que considera uma amplitude interquartil menor ou igual a uma unidade como indicador de consenso.

O tratamento estatístico dado às questões também pode diferir em função do tipo de questão formulada. Para aquelas em que se solicitam “votações”, podem ser apresentados os percentuais e a quantidade de especialistas que optou por cada alternativa, o que representa a distribuição de frequência das respostas. Nas questões em que se solicitam justificativas ou comentários adicionais, é necessária uma consolidação das respostas, separadas por grupos de opiniões. Para aquelas onde se solicita um ordenamento das respostas, a consolidação pode fornecer a importância relativa entre elas (19).

Também nos casos de questionários com respostas qualitativas, o consenso pode ser verificado pela análise da distribuição de frequência das respostas. Dessa forma, optou-se por considerar um bom consenso com respostas semelhantes que atingiram 70% ou mais de frequência. Lira (22) adotou esse critério também em pesquisa sobre autenticidade do patrimônio cultural urbano.

c.1 Resultados da primeira rodada do Delphi segundo a amplitude interquartil

Com base na amplitude interquartil, pode-se afirmar que a primeira rodada do Delphi não produziu um consenso sobre todos os indicadores (Tabela 2). Dos 106 (cento e seis) indicadores pesquisados, 25 não obtiveram consenso na primeira rodada.

TABELA 2 – Amplitude interquartil na 1ª rodada Delphi

Amplitude inter-quartil	Número de questões		Observação
	Valor absoluto	Percentual %	
0	31	29,3	Consenso
1	50	47,1	Consenso
2	20	18,9	Não consenso
Maior ou igual a 3	5	4,7	Não consenso
Total	106	100,0	---

c.2 Resultados da primeira rodada do Delphi segundo a frequência das respostas

Quando se analisa a frequência das respostas, observou-se que os mesmos 25 indicadores aparecem abaixo dos 75% de tendência ao consenso de aceitação. Considerando-se, conforme Lira (27) e Sant'Ana (26), a partir de 70% como consenso, o número de indicadores que não obtiveram convergência na primeira rodada cai para apenas 06 (seis). Essa pesquisa resolveu considerar também a frequência 70% como indicativo de consenso e abaixo disso o não consenso. A Tabela 3 apresenta, em valor absoluto e percentual, as respostas segundo a análise de consenso segundo a frequência.

TABELA 3 - Frequência das respostas na 1ª rodada Delphi

Percentuais de respostas %	Número de questões		Observação
	Valor absoluto	Percentual %	
≥ 75	81	76,4	Consenso
$70 \leq 75$	19	17,9	Consenso
< 70	06	5,7	Não consenso
Total	106	100,0	

Destaca-se que, no caso da dimensão Qualidade da Gestão Pública, todos os seus indicadores atingiram o consenso na primeira rodada, diferentemente da análise segundo a amplitude interquartil.

O consenso no método Delphi não é maior do que a identificação da tendência de pensamento majoritário. Mas, caso não seja possível o consenso, não significa que a aplicação do método seja invalidada (15), pois se consegue identificar a tendência de pensamento majoritária do grupo de painelistas.

Sendo assim, mais do que identificar os indicadores que não obtiveram consenso na primeira rodada Delphi, destaca-se a validação de 81 indicadores segundo a amplitude interquartil, o que equivale a 76,4% do total proposto pela pesquisa aos painelistas. Considerando a frequência das respostas acima de 70%, a validação passa a ser de 100 indicadores, ou seja, 94,3% do total de 106 da lista enviada para os painelistas.

c.3 Conclusões das análises dos resultados da primeira rodada do Delphi

Por fim, os comentários registrados no questionário, em geral, foram de sugestões de novos indicadores, alteração da redação do indicador proposto, ou da necessidade de esclarecimento de conceitos. Todas as sugestões serviram como orientação e foram revistas pela equipe da pesquisa e contribuíram para revisão da matriz de indicadores proposta.

Concluindo, pode-se dizer que, dos 6 indicadores que não apresentaram consenso, segundo a frequência das respostas inclinadas a concordar ou concordo, dois deles foram eliminados e quatro permaneceram na matriz para serem averiguados nos outros métodos de validação dos indicadores.

No caso específico da utilização do valor da amplitude interquartil para avaliação do consenso, 25 indicadores não tiveram convergência. Desses, 6 foram eliminados e os demais permaneceram na matriz para serem averiguados nos outros métodos de validação dos indicadores.

Salienta-se que, alguns indicadores, apesar de não terem apresentado convergência com o uso do método Delphi, foram mantidos na matriz por representarem indicadores confiáveis e amplamente utilizados em fontes nacionais e internacionais, tais como Banco Mundial, IBGE, dentre outras. Adicionalmente, pelos comentários inseridos no questionário, verificou-se que alguns indicadores, por tratarem de assuntos muito específicos, como é o caso dos indicadores econômicos e alguns de gestão pública, eram de difícil compreensão para alguns especialistas mais envolvidos com outras dimensões da sustentabilidade. Dessa forma, a grande quantidade de respostas de não envolvimento do indicador ou de sua finalidade acabou interferindo substancialmente no resultado da amplitude interquartil, fato que não ocorreu na análise de distribuição de frequência, onde as respostas “não sei” não interferem tanto no total das “concordo” e “inclinado a concordar”.

Pelo exposto e tendo em vista que a construção do IIRS usou a triangulação de métodos de pesquisa, entende-se não ser necessária outra rodada do Delphi para convergência dos indicadores.

3.0 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com Furtado (4), existe uma distância significativa entre o planejamento de ações ambientais e as ações reais implementadas associadas com os empreendimentos do setor elétrico brasileiro. O autor (Ibid.) acrescenta que um dos exemplos mais claros dessa discrepância é o conceito de inserção regional, que tenta aumentar os benefícios dos projetos elétricos para a região onde eles estão localizados. O setor elétrico brasileiro tem ainda um longo caminho a percorrer para lidar adequadamente com esse desafio e deveria voltar sua atenção agora para a efetiva inserção regional dos benefícios de seus projetos, tendo em vista que, principalmente na Região Amazônica, esse desafio apresenta muito mais dificuldades e deveria ser enfrentado de forma modelar, como um exemplo concreto de desenvolvimento sustentável. A sustentabilidade do empreendimento está fortemente associada à sustentabilidade da forma como ele se insere na sua região de implantação, considerando as especificidades do seu ambiente ecológico e sociocultural.

Destaca-se que a organização dos indicadores que compõem o Índice de Inserção Regional Sustentável (IIRS) em um sistema permite o monitoramento dos seus diversos subíndices, relativos aos fatores que contribuem para o baixo desenvolvimento local, assim como àqueles que o alavancam. Fornecerão, portanto, medições para o estabelecimento de prioridades, formulação de políticas e programas, medidas de progresso e correção de eventuais distorções. O IIRS permitirá, dessa forma, um processo permanente de monitoramento da inserção regional sustentável do empreendimento, identificando as mudanças que ocorrem nos municípios em sua área de influência, durante e após a implantação de UHEs.

Em suma, a ferramenta em desenvolvimento pela pesquisa descrita ajudará as empresas do setor elétrico brasileiro a avaliar e monitorar, com base científica, o nível de inserção regional sustentável de suas usinas hidrelétricas.

4.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) MARCONDES, A.W. A Trilha da Sustentabilidade. Revista Ensino Superior, São Paulo, nº108, p 48 e 49, Ano 9.
- (2) COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). Nosso futuro comum (Relatório Brundtland). Rio de Janeiro: FGV, 1991.
- (3) LEFF, Enrique. Saber ambiental: sustentabilidade racionalidade, complexidade, poder. 57 p. 2. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.
- (4) FURTADO, R. C. The Incorporation of Environmental Costs into Power System Planning in Brazil. PhD Thesis, Centre for Environmental Technology, Imperial College of Science, Technology and Medicine, University of London, London, 1996.
- (5) CENTRAIS ELÉTRICAS DO NORTE DO BRASIL S.A (ELETRONORTE). Plano de Inserção Regional de Tucuruí. Brasília, 1988.
- (6) CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS S. A. (ELETROBRÁS). Plano Diretor de Meio Ambiente do Setor Elétrico: 1991/1993, v. I e II. Rio de Janeiro, 1990.

- (7) RODRIGUES, A. P. S. A inserção regional no contexto amazônico: o caso CHE Belo Monte. In: XXV Seminário Brasileiro de grandes barragens. Salvador, 2003.
- (8) WONG, C. Indicators for urban and regional planning: The interplay of policy and methods. London: Routledge, 2006.
- (9) JANNUZZI, P. M.. Indicadores Sociais no Brasil. 2. ed. Campinas: Editora Alínea, 2006.
- (10) BELLEN, H. M. Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.
- (11) MEADOWS, D. Indicators and informations systems of sustainability development. Hartland for corners: The
- (12) HIDAKA, L. T. F.. Indicador de Avaliação do Estado de Conservação Sustentável de Cidades — Patrimônio Cultural da Humanidade: teoria, metodologia e aplicação. 2011, 228p. Tese de doutorado (Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.
- (13) MAGALHÃES JÚNIOR, A. P.. Indicadores Ambientais e Recursos Hídricos. 3ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.
- (14) CARDOSO, L. R. A. et al.. Prospecção de futuro e Método Delphi: uma aplicação para a cadeia produtiva da construção habitacional. In: Ambiente construído, v.5, n.3, p.63-38, Porto Alegre, 2005. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/viewFile/3650/2008>>. Acesso em 25/07/2013.
- (15) DALKEY, N. C.. The Delphi Method: an Experimental Study of Group Opinion. RM-5888-PR, June 1969, The Rand Corporation, Santa Monica California.
- (16) MARTINS, Gilberto de Andrade. Estudo de Caso: uma estratégia de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2006.
- (17) TROCHIM, W. M. K. General Issues in Scaling. 1991. Disponível em: <<http://www.socialresearchmethods.net/kb/scaling.php>>. Acesso em: 25/03/2009).
- (18) MCKNIGHT, J., *et al.*. **The Delphi approach to strategic planning**. Nursing Management 22(4), p.55–57, 1991.
- (19) WRIGHT, J.T.C.; GIOVINAZZO, R. A.. Delphi: uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. In: Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v. 1, n. 12, 2 trim. 2000. Disponível em: <<http://www.fundacaofia.com.br/profuturo/Uploads/Documents/Artigos/art50.htm>>. Acesso em: 24/07/2013.
- (20) GORDON, T. J.. The Delphi method. In: Futures Research Metodology – AC/UNU -Millennium Project, [s.l.], 1994. Disponível em: <[http://www.gerenciamento.ufba.br/Downloads/delphi%20\(1\).pdf](http://www.gerenciamento.ufba.br/Downloads/delphi%20(1).pdf)>. Acesso em: 25/07/2013.
- (21) RAYENS, M. K.; HAHN, E. J.. Building consensus using the policy Delphi method. In: Policy, Politics & Nursing practice, vol.1, n.4, November 2000, pg. 308-315. Disponível em: <<http://www.mc.uky.edu/tobaccopolicy/ResearchProduct/BuildingConsensus.pdf>>. Acesso em: 26/07/2013.
- (22) LIRA, Flaviana Barreto. Patrimônio cultural e autenticidade: montagem de um sistema de indicadores para o monitoramento. 2009. Tese de doutorado (Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

DADOS BIOGRÁFICOS



Maria de Fátima Ribeiro de Gusmão Furtado nasceu em Campina Grande, Paraíba, em 9 de julho de 1956. Graduiu-se em 1979 em Arquitetura e Urbanismo na Universidade Federal de Pernambuco, onde fez também o mestrado em Desenvolvimento Urbano, em 1990. Obteve o título de PhD e Doutorado em Planning Studies na University of London, em 1996. Fez Pós-doutorado em 2013, no International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property (ICCROM), em Roma. É Professora Associada da Universidade Federal de Pernambuco, onde coordena o Laboratório de Estudos Periurbanos (LEPUR), grupo credenciado pelo CNPq desde 2004. Tem experiência na área de Planejamento Urbano e Regional, planejamento e gestão ambiental municipal, desenvolvimento de áreas periurbanas, construção de indicadores. É pesquisadora do CNPq e autora de dezenas de artigos científicos publicados, capítulos de livros e livros técnicos.