



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

BR/GIA/08
13 a 16 de Outubro de 2013
Brasília - DF

GRUPO - XI

GRUPO DE ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – GIA

AS AÇÕES DE SAÚDE NO ATUAL CONTEXTO SÓCIO AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS HIDRELÉTRICOS NO BRASIL

**José Antônio Simas Bulcão(*)
ELETROBRAS FURNAS**

**Christovam Barcellos
Diego Ricardo Xavier Silva
ICTIC - FIOCRUZ**

**Emílio Lébre La Rovere
Heliana Vilela de Oliveira Silva
Denise Sousa Silva
Giovannini Luigi da Silva
Fernando Henrique de Souza Moura
LIMA-PPE-COPPE-UFRJ**

RESUMO

O IT avalia os impactos sobre a saúde das populações afetadas por projetos hidrelétricos (UHEs). Procura identificar os determinantes sócio-ambientais das alterações do processo saúde-doença, representados pelos indicadores de agravos à saúde selecionados nos períodos compreendidos pelas etapas de planejamento, construção e geração, de UHEs atualmente em operação.

Os resultados e a construção de cenários de inteligência epidemiológica estão representados por mapas de risco à saúde, propostas de prevenção de agravos à saúde, ações de controle das doenças das populações afetadas e sustentabilidade do empreendimento.

PALAVRAS CHAVES : Epidemiologia – ambiente – saúde publica – barragens – populações afetadas

1.0 - INTRODUÇÃO

Em regiões tropicais, a construção de barragens e a conseqüente formação de um lago artificial a montante e as repercussões à jusante, introduzem importantes modificações no meio ambiente e, paralelamente, pode acarretar vários riscos para a saúde das comunidades atingidas. Como a maior parte destes projetos não contam com um componente sanitário apropriado, a magnitude dos problemas de saúde só pode ser expressado em função do ritmo de crescimento dos projetos de aproveitamento dos recursos hídricos dos países. Porém, observa-se que o ritmo das construções pode exceder a capacidade dos sistemas de saúde para monitorar os agravos no processo saúde-doença da população e facilitar a introdução e a propagação de doenças parasitárias (OMS/CMD - Human health and dams, 1999).

O monitoramento epidemiológico dos impactos causados pelo barramento do rio Volta, em 1964, na região de Akosombo, em Gana, formando o reservatório do Volta, maior lago artificial do mundo, com 8 500 Km²., permite exemplificar o que freqüentemente se observa em nível mundial, sobre a dinâmica do processo saúde-doença. Em particular, enfatiza-se a dinâmica relacionada às modificações da natureza causadas pelo uso de recursos hídricos para a geração de energia, irrigação de terras para produção de alimentos e uso do lençol aquático como hidrovias e fator de integração populacional de diferentes regiões (J.M.Hunter.1994 – pg. 35-36).

Os estudos epidemiológicos realizados pelo Ministério de Saúde de Gana, em 1955, revelaram uma prevalência relativamente alta de esquistossomose urinária (S. hematobion), nas partes baixas do rio Volta e uma prevalência baixa (5-10%), na área de inundação, acima de Akosombo. No início de 1969, a prevalência da infecção por S.hematobion entre as crianças das comunidades ribeirinhas encontrava-se por volta dos 90% (PNUD/OMS, 1979).

(*) MSc. Médico da Assessoria de Estudos e Planejamento – AEP.G da Eletrobrás Furnas
Rua Real Grandeza, 219 – Bloco C, sala 401 – CEP 22260-080 Rio de Janeiro – Brasil
Tel: (+55 21) 2528-5792 – Email: bulcao@furnas.com.br

Antes da construção da barragem de Akosombo e Kpong, a esquistossomose urinária, no rio Volta, estava circunscrita às llanuras – rachaduras – de Tongou, região expostas a freqüentes inundações e não haviam casos da doença nas populações residentes no canal do rio Volta (Onori et al., 1963; Odei, 1977). A construção da represas de Kpong, na zona do estuário do Volta, entre Kpong e Ada, criou condições de receptividade do ambiente, pela proliferação de plantas aquáticas que predispõem a proliferação de caramujos hospedeiros intermediários da esquistossomose urinária (*S.hematobion*) e a introdução de esquistossomose mansônica (*S.mansoni*). Estudo realizados em 1973, encontrou uma prevalência de 7-52% para *S.mansoni* e de 88% para *S.hematobion*, os impactos causados pela formação dos reservatórios constituíram os fatores determinantes para a introdução de esquistossomose mansônica e a disseminação de esquistossomose urinária na região da barragem (Odei, 1973; Wen y Chu, 1984).

O desenvolvimento de projetos de Pesquisa e Desenvolvimento – Projetos P&D é um importante meio que o Setor Elétrico - SE dispõe para apoiar o progresso da ciência nacional por meio do financiamento de pesquisas afetas ao SE em diferentes áreas do conhecimento.

O trabalho apresentado neste informe técnico é o resultado de um estudo realizado no âmbito do Projeto P&D da Eletrobrás Furnas com o Laboratório Interdisciplinar de Meio Ambiente do Programa de Planejamento Energético da COPPE - Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – LIMA-PPE-COPPE-UFRJ, integrado ao Laboratório de Geoprocessamento do Instituto de Comunicação Informação Ciência e Tecnologia. da Fundação Instituto Oswaldo Cruz LABGEO- ICICT- FIOCRUZ

2.0 - AVALIAÇÃO DE IMPACTOS NA SAÚDE E MEIO AMBIENTE

Publicação recente da OMS ressalta a necessidade de evolução dos métodos de HIA e aplicação de projetos e programas de mitigação de impactos priorizando ações de prevenção de risco de agravos à saúde identificados, controle de introdução e disseminação das doenças incidentes na região do projeto e melhora na qualidade de vida da população direta e indiretamente afetada.

No último boletim mensal da OMS, o trabalho realizado sobre a situação atual da Avaliação Ambiental de Impactos na Saúde (HIA), nos processos de desenvolvimento dos países, destaca-se:

*“At the first International Conference on Health Promotion, held in Ottawa in 1986, it was stated that “systematic assessment of the health impact of a rapidly changing environment – particularly in areas of technology, work, energy production and urbanization – is essential and must be followed by action to ensure positive benefit to the health of the public”.1 A quarter century later, this assertion is still true but health impact assessment (HIA) is seldom implemented, particularly in a developing country context. Nonetheless, the public and the private sector appreciate the value of evidence and health indicators for informed decision-making and health promotion, regardless of a given country’s human development index (HDI)”.*2

Manuais de meio ambiente publicados por agências fazem discreta referência à saúde humana (e.g. World Bank 1991; Department for International Development do Reino Unido 1999). Na maioria das vezes, saúde é considerada do ponto de vista estritamente médico desprovido da dimensão de saúde pública. No entanto esta abordagem limitada resulta em recomendações sobre a necessidade de reforçar as estruturas médicas locais. Os serviços médicos falham na abordagem dos aspectos epidemiológicos das populações afetadas (OMS/CMD - Human health and dams, 1999).

Os resultados dos estudos de impacto ambiental – EIA, no que tange à saúde, deveriam detalhar as metodologias de avaliação epidemiológica, a elaboração do diagnóstico sobre a dinâmica do processo saúde-doença da área de influência e os programas de saúde ambiental necessários para mitigar os impactos sobre a saúde das populações afetadas pelos projetos e monitorar a eficiência e eficácia das intervenções epidemiológicas realizadas.

A metodologia do EIA já foi estabelecida em alguns países e agências internacionais envolvidas com as questões ambientais. No entanto, observa-se que o EIA normalmente contém referências limitadas sobre impactos na saúde (Birley e Peralta 1995; Birley et al. 1998). A maior parte dos EIA contém estudos sobre poluentes, que particularmente reflete um viés dos problemas dos países industrializados. No caso das represas, filariase, malária e esquistossomose, são freqüentemente citadas. Outros aspectos são negligenciados, tais como:

Aumento das doenças sexualmente transmissíveis - DST associadas ao movimento de pessoas para os locais de construção do projeto isolados ou áreas rurais,
Perda das práticas de saúde da cultura tradicional. Em alguns países em desenvolvimento populações indígenas são dependentes destas práticas, que fazem parte do seus hábitos de vida diários e de sua cultura de saúde (OMS/CMD - Human health and dams, 1999).

A situação da abordagem dos impactos na saúde ambiental causada por projetos hidrelétricos no Brasil não foge à regra das observações descritas no contexto mundial. Agravando-se esta situação no momento em que o país encontra-se no ápice da discussão sobre a necessidade inadiável de contar com um considerável aporte energético para possibilitar um crescimento econômico e desenvolvimento social.

No que diz respeito à saúde pública, as condições ecológicas e sua repercussão no comportamento das doenças transmitidas por vetores ganham especial importância, quando analisadas em relação às transformações sócio-econômicas e demográficas que ocorrem simultaneamente aos impactos ambientais (Bulcão, 1992).

O acelerado processo de transformação da natureza, causado pelos projetos hidrelétricos, faz aparecer, em forma aguda, problemas de saúde que a comunidade já vinha enfrentando em geral de forma endêmica (Sonis, 1984).

É extremamente útil a avaliação da situação atual das populações afetadas pelos impactos sobre a saúde registrados nos projetos em operação, no Brasil. Por exemplos, o processo de construção dos empreendimentos na Amazônia, como Tucuruí, Balbina e Samuel ilustra a dicotomia entre os benefícios econômicos advindos do fornecimento de eletricidade para os polos produtores em detrimento à qualidade de vida das comunidades direta e indiretamente atingidas pelo barramento dos rios e seus efeitos à jusante (Bulcão, 2002).

A observação dos impactos negativos causados pela construção de várias usinas hidrelétricas brasileiras retrata a dissociação existente entre os que decidem pela implantação dos aproveitamentos e aqueles que podem avaliar os resultados e propor soluções, daí decorrendo na maioria das vezes a deficiência de previsão e o reconhecimento tardio dos problemas (Bulcão, 2002).

3.0 - CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS DE INTELIGÊNCIA EPIDEMIOLÓGICA

O IT tem como objetivo principal descrever os cenários de inteligência epidemiológica por meio de mapas de risco epidemiológico, levando-se em consideração as alterações ambientais e sociais dos aproveitamentos hidrelétricos. A estratégia adotada envolveu a previsão de riscos, segundo a receptividade do meio ambiente, a vulnerabilidade da população atingida, o potencial de disseminação de doenças e o bioma de inserção do empreendimento.

A construção dos cenários foi realizada pela descrição das alterações estruturais ou ecológicas na natureza que promovem ou potencializam a disseminação de doenças na área de influência dos empreendimentos, nas fases de construção, enchimento do reservatório e operação dos empreendimentos.

O modelo de Inteligência epidemiológica correlacionou as mudanças registradas no perfil nosológico da população afetada direta e indiretamente, aos processos de construção da barragem, enchimento do reservatório e operação de empreendimentos hidrelétricos.

Os Cenários de Inteligência Epidemiológica descrevem a caracterização da receptividade do meio ambiente, vulnerabilidade da população e potencial de disseminação de doenças transmitidas por organismos patogênicos e vetores de doenças, durante as distintas fases dos empreendimentos.

3.1 Seleção dos Indicadores de Estudo.

Os indicadores de saúde utilizados foram identificados e compilados de diferentes fontes e foram organizados como se segue:

- a) Indicadores de Morbidade: contidos na lista de notificação compulsória (SINAN), com destaque para eventos conhecidamente de alta incidência: AIDS, Dengue, Doença de Chagas, Esquistossomose, Febre Amarela, Hanseníase, Leishmaniose, Leptospirose, Malária, Meningite, Oncocercose, Tuberculose, Hepatites.
 - b) Indicadores de Mortalidade (Sistema de Informação de Mortalidade -SIM): Taxa de mortalidade geral por violência (agressões), Taxa de mortalidade infantil por gastroenterites (diarréia)
 - c) Indicadores de Natalidade: Taxa bruta de natalidade
 - d) Indicadores de Notificação: Internações gerais, Internações por gravidez, parto e puerpério
- Indicadores Socioeconômicos:
- e) Indicadores socioeconômicos incluem indicadores demográficos, econômicos, sociais e de infra-estrutura e serviços urbanos, os quais foram selecionados a partir da identificação dos impactos potenciais dos empreendimentos hidrelétricos, nas diferentes bases de dados, como IBGE, DATASUS etc.

4.0 - CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS DE INTELIGÊNCIA EPIDEMIOLÓGICA NO PROJETOS HIDROLÓGICOS SELECIONADOS

Como modelo de estudo apresenta-se os resultados encontrados pelo levantamento de dados retrospectivos e situação atual nas áreas de influência do Aproveitamento Múltiplo de Manso – APM Manso, inserido num ecossistema de serrado e transição de floresta Amazônica e dados da Usina Hidrelétrica de Simplício - UHS, inserida num ecossistema de mata Atlântica, na bacia do Rio Paraíba do Sul.

APROVEITAMENTO MÚLTIPLO DE MANSO – APM MANSO

4.1 Avaliação de Impactos na Saúde no APM Manso , na Chapada dos Guimarães, no estado de Mato Grosso.

Foram selecionadas algumas doenças e agravos a saúde marcadores de alterações sócio-ambientais provocadas pela implantação da usina de Manso. Segundo as análises dos indicadores selecionados, podemos destacar alguns padrões espaço-temporais.

A incidência de tuberculose, leishmaniose, hanseníase e a mortalidade por homicídios, apresentaram uma relativa estabilidade de taxas ao longo do período analisado. Além disso, a distribuição espacial desses agravos mostrou-se independente da localização da usina e reservatório. Essas doenças podem ser consideradas endêmicas no estado, principalmente na sua porção do bioma cerrado.

Outras doenças, como a malária, vêm decaindo sua incidência ao longo dos últimos anos. As maiores taxas de incidência estão concentradas no bioma Amazônico e estão relacionadas ao desmatamento e migração, sendo quase inexistente no bioma cerrado.

A mortalidade por doenças diarreicas em menores de 5 anos foi o único agravo que apresentou padrão de distribuição espacial e temporal compatível com implantação da usina de Manso. Foi observado um gradiente de risco, maior na Área de Influência Direta e menor na Área Controle. Este agravo apresentou um aumento no número de casos, característico de um surto, após a construção da usina e do enchimento do reservatório. As principais variáveis que explicam a sua distribuição espacial são: a proporção de população indígena e a proporção de população urbana.

Alguns agravos estudados, como a dengue e Aids apresentaram um aumento no número de casos ao longo das últimas décadas. No entanto, sua incidência não pode ser associada diretamente à implantação da usina de Manso, já que a tendência de crescimento e espalhamento vem ocorrendo em todo o país. A distribuição espacial, tanto da dengue quanto da Aids, esta relacionado ao grau de urbanização e migração dos municípios.

Para todos estes agravos, espera-se que a construção da usina e o enchimento do seu reservatório tenham uma influência indireta.

A fase de construção exige a contratação de mão-de-obra advinda de diversas regiões do país. Após a construção, a desmobilização dessa população pode provocar migração dos trabalhadores e antigos moradores da área atingida para outras áreas próximas. De fato, grande parte dos agravos analisados apresentou uma associação com as taxas de migração e urbanização. Estes processos são mediados pela mudança de padrões de uso de solo, mudanças na estrutura de produção e no aumento da vulnerabilidade de populações locais.

Também deve ser ressaltado que todos esses agravos são resultados da capacidade de captação de identificação de casos e seu diagnóstico correto e oportuno na rede pública ou privada de saúde. A variação recente do número de casos de hanseníase e tuberculose pode ser consequência da melhoria das atividades de atenção básica a saúde e ações mais efetivas de vigilância à saúde. Um indicativo desse processo pode ser percebido no município de Nobres, contido na Área de Influência Direta da usina, onde houve pela primeira vez a notificação de ambas as doenças.

A inexistência de casos de febre amarela e malária no entorno do reservatório não pode representar a ausência de riscos de transmissão. O ambiente de cerrado próximo a massas de água doce e a presença do mosquito vetor (*Haemagogus*) já foi responsável por alguns surtos na região Centro-Oeste. Para que haja a transmissão da doença seria necessária a circulação do vírus na área, o que não pode ser descartada como possibilidade. Também no caso da malária, a infestação da área pelo mosquito transmissor de malária (*Anopheles*) pode representar um risco de transmissão, apesar de menos provável que a febre amarela, já que atualmente a transmissão da malária tem se concentrado no bioma amazônico.

4.2 Cenários de Inteligência epidemiológica e Mapas de Risco à Saúde

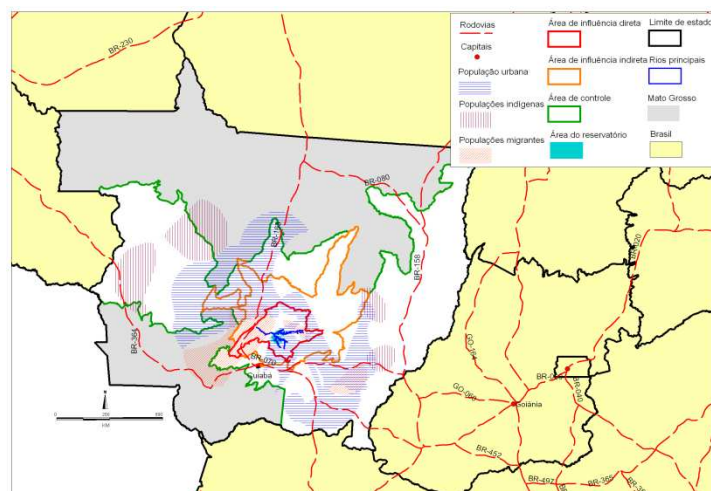


FIGURA 1 - Variáveis explicativas das associações no modelo de regressão multivariada (Fonte: Projeto P&D Furnas-COPPE-FIOCRUZ Mapas de Risco – 2010)

O mapa acima apresenta as principais variáveis explicativas segundo as associações encontradas no modelo de regressão multivariada aplicado. Estes mapas foram construídos utilizando uma superfície matricial que considera os valores atribuídos a pontos, onde se encontram as sedes municipais, e não respeitam os limites de município.

Portanto, consideram os valores dos municípios vizinhos criando uma superfície única de representação do evento. A sobreposição destas camadas apresenta a localização espacial e a magnitude de três das variáveis estudadas, e que de forma geral apresentaram maior relevância na matriz de indicadores estudados, para grande parte dos agravos.

Observa-se maior concentração de população indígena na região nordeste da área de influência indireta, e na porção leste e extremo oeste da área de controle. As áreas com maior magnitude de população urbana encontram-se na região central e sul do estado, o que abrange parte de Chapada dos Guimarães, na área de influencia direta. A variável população migrante apresenta maior magnitude em Nova Brasilândia e Rosário do Oeste, ambos municípios na área de influência direta.

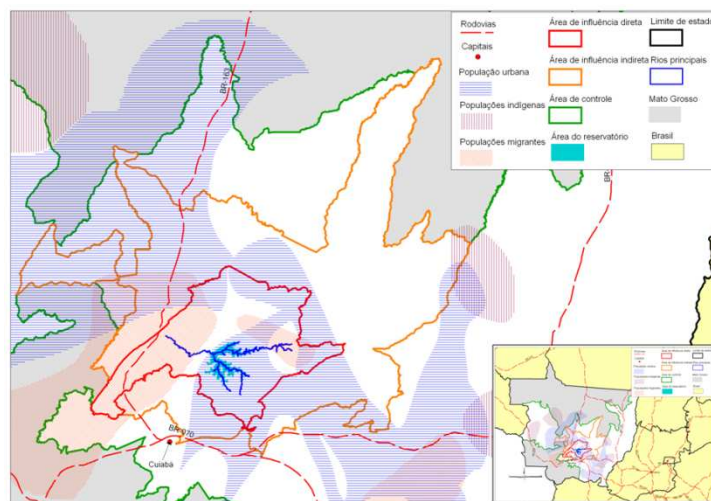


FIGURA 2 - Principais variáveis explicativas com detalhamento da escala adotada (Fonte: Projeto P&D Furnas-COPPE-FIOCRUZ Mapas de Risco - 2010)

A escala adotada neste estudo não possibilita evidenciar as populações atingidas de forma direta pelo empreendimento da APM de Manso. A indisponibilidade de se recuperar séries históricas e a falta de monitoramento de variáveis ambientais locais não possibilitam a utilização de uma escala maior que contemple os vilarejos e comunidades remanejadas durante o processo de construção da usina.

Porém é possível construir conjecturas com base na análise presente. Nos município de Rosário do Oeste e Nobres se observa maior concentração de população urbana e população migrante, o que pode ter decorrido do empreendimento de Manso. No município de Nova Brasilândia é ainda mais notável a presença de população

migrante. Em Chapada dos Guimarães observa-se uma área urbana consolidada na cidade, que também sofre influência de Cuiabá.

5.0 - CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS DE INTELIGÊNCIA EPIDEMIOLÓGICA NA AHE SIMPLÍCIO

A AHE Simplício é um complexo hidrelétrico localizado no curso médio na bacia do rio Paraíba do Sul, a jusante da confluência dos rios Piabanha e Paraíba, na divisa dos municípios de Três Rios e Sapucaia (RJ) e Chiador e Além Paraíba (MG). A AHE Simplício está inserida no bioma Mata Atlântica, em uma região onde predomina a Floresta Estacional Semidecidual (Montana e Submontana). No presente caso, o verão é quente e chuvoso, ao passo que o inverno é marcado por estiagens e redução de temperatura.

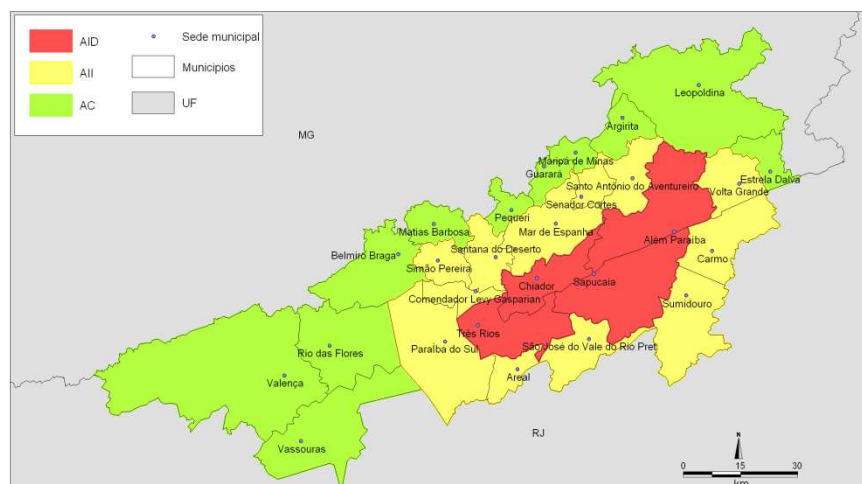


Figura 3: Esquema de Agregação de Dados em Unidades Espaciais UHE Smplicio Área de Influência Direta (AID),Área de Influência Indireta (AII) e Área de Controle (AC) (Fonte: Projeto P&D Furnas-COPPE-FIOCRUZ Mapas de Risco – 2010)

5.1 Cenários de inteligência epidemiológica dos agravos a saúde na população da área de influência da UHE Simplício

Foram selecionados marcadores de alterações socioambientais provocadas pela construção Usina de Simplício. Segundo as análises dos indicadores selecionados, podemos destacar alguns padrões espaço-temporais.

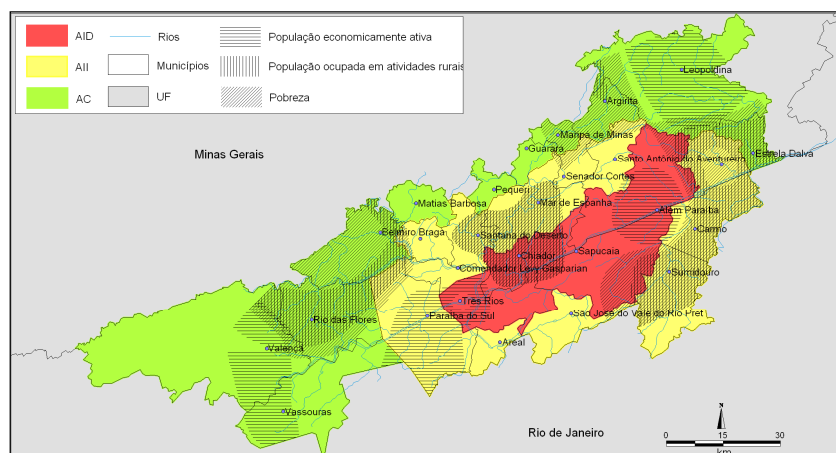


Figura 4 – Padrões Espaço-Temporais Identificados na Área de Influência Direta (AID) Área de Influência Indireta (AII) e Área Controle.(Fonte: Projeto P&D Furnas-COPPE-FIOCRUZ Mapas de Risco – 2010)

No estudo de caso de AHE Simplício, empreendimento localizado no bioma Mata Atlântica e em fase final de instalação, a população é essencialmente urbana e a migração foi perceptível em especial em Sapucaia, um dos quatro municípios da área de influência direta. O complexo de usinas hidrelétricas existente ao longo do Paraíba do Sul, incluindo a AHE Simplício, transformou esse rio e seus afluentes em uma sucessão de pequenos, médios e grandes reservatórios, o que resultou na utilização quase que total do seu potencial hidrelétrico.

As doenças "tropicais", que dependem da presença de ambientes naturais, como florestas e brejais, estão virtualmente ausentes, não somente pela ausência do ambiente físico, mas, também, de vetores que as transmitem

e que foram erradicados junto com a vegetação nativa. Nesse contexto, sobressaem apenas as doenças de veiculação hídrica, típicas de ambientes urbanos degradados e situações de violência urbana e degradação social, a exemplo de homicídios e gravidez indesejada.

Uma análise preliminar dos dados de saúde em contraposição aos indicadores socioeconômicos aponta para uma correlação positiva para alguns agravos. Assim, o Mapa de Risco Epidemiológico está coerente com a situação da região, pois o que prevalece são doenças associadas a fenômenos de natureza socioeconômica, principalmente renda. Os agravos mais significativos surgem do precário quadro de distribuição de renda, onde uma pequena parcela da população concentra boa parte do PIB, ao passo que a parcela restante fica sujeita a doenças como hepatite, leishmaniose e leptospirose, em função da ausência de programas de prevenção a doenças, precário atendimento médico-hospitalar e ausência de infra-estrutura de saneamento ambiental.

O meio ambiente aquático também se encontra profundamente alterado, devido à acentuada carga de poluição antrópica orgânica e inorgânica proveniente da ausência sistemática de saneamento ambiental nas cidades pertencentes à bacia do rio Paraíba do Sul. De forma que, ainda que o problema de saneamento regional venha a se tornar fonte potencial de problemas em situações de redução de velocidade de fluxo nos cerca de 30 km de extensão, entre a barragem de Anta e a ilha de Ildefonso, quando a vazão do rio Paraíba de Sul é restabelecida.

6.0 - RESULTADOS

Os conflitos e/ou impactos gerados pelos empreendimentos avaliados como estudos de caso são, sobretudo, vinculados ao crescimento populacional local, processo migratório, reassentamento populacional, terras indígenas, captação e distribuição de água, coleta e destinação adequada de lixo e ao esgotamento sanitário, assim expresso:

A construção de cenários de inteligência epidemiológica procura otimizar o aporte de dados socioeconômicos, biofísicos e epidemiológicos para explicitar a interferência de empreendimentos hidrelétricos e sua correlação com a disseminação de agravos à saúde da população representados por mapas de risco epidemiológico devem obedecer a uma cronologia de ações, ou planejamento de programas de saúde, descritos a seguir:

- a) Desenvolver estudos epidemiológicos de avaliação de impactos na saúde na área de influência direta e indireta do empreendimento, com especial referência, aos Estudos de Impactos Ambiental – EIA e os Relatórios de Impacto Ambiental - RIMA, a partir da fase de licenciamento ambiental, obtenção de licença prévia – LP, obrigatória para o leilão da UHEs
- b) Propor Métodos de monitoramento epidemiológico para os Programa de Saúde que são detalhados nos Projetos Básicos Ambiental para a obtenção da licença de instalação – LI e início das obras;
- c) No início da fase de operação, estabelecer como condicionantes da Licença de Operação - LO programas de vigilância epidemiológico nas áreas afetadas direta e indiretamente e correlacionar os agravos a saúde com as alterações sócio ambiental, no curto, médio e longo prazo;
- d) Monitorar o crescimento populacional e processos migratórios (Secretarias de Planejamento em consonância com Secretarias de Saúde) relacionados à população de empregados e prestadores de serviços das obras, em especial nas fases de contratação de mão de obra, desmobilização de canteiros o quadro de infra-estrutura local, principalmente a sanitária;
- e) Reforçar o sistema de vigilância epidemiológica e ambiental regional, de modo a detectar precocemente alterações das condições de saúde e ambiente e, dessa forma, intervir sobre os seus determinantes. Este reforço deve se dar através da capacitação de pessoal técnico local (Secretarias Municipais de Saúde), e do apoio para análises de situação de saúde no nível regional (Secretarias Estaduais de Saúde).
- f) Criar ou reforçar o sistema de vigilância ambiental em saúde (Secretarias Municipais de Saúde), procurando identificar e atuar sobre modificações ambientais (infestação por vetores, contaminação da água, poluição atmosférica, entre outros) que possam afetar a saúde da população local.
- g) Otimizar os sistemas rotineiros de registro de agravos pelas Secretarias Municipais de Saúde, estatísticas de morbidade causadas pelas zoonoses e resultados da demanda de atendimento, procurando minimizar limitações relacionadas à cobertura populacional/territorial, fidedignidade e acesso aos dados, cujo acesso é, via de regra, restrito e moroso;
- h) Elaborar de forma criteriosa o levantamento e análise das condições socioeconômicas das populações sujeitas aos potenciais impactos e, principalmente, aquelas a serem reassentadas, as populações tradicionais e indígenas. Este conhecimento permitirá o preenchimento do cadastro socioeconômico, criado por meio de Decreto

Presidencial¹, para identificação, qualificação e registro público da população atingida por empreendimentos de geração de energia elétrica. Além da obrigatoriedade da definição de objetivos, indicadores e metas nos Planos Básicos Ambientais (PBA), para se avaliar o compromisso de ofertar indenização ou realocação da população atingida e a ampla disponibilidade dos dados de monitoramento dos empreendimentos.

i) Estimular a adoção de políticas públicas nas áreas afetadas pelos empreendimentos a fim de melhorar ou mesmo reverter o quadro de precariedade nos serviços de infraestrutura e de serviços urbanos, principalmente, saneamento ambiental;

j) Adotar política e plano de responsabilidade social, estendendo a todas as partes interessadas

Ressalta-se, por fim, a importância da continuidade destes estudos epidemiológicos de avaliação de impactos de saúde ambiental, para buscar definir padrões de referência para novos empreendimentos do setor, considerando as variáveis ambientais, socioeconômicas e saúde, nos biomas avaliados — Cerrado, Amazônico e Mata Atlântica — e avançar nos demais biomas brasileiros.

7.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OMS - HUMAN HEALTH AND DAMS, The World Health Organization's submission to the World Commission on Dams Geneva, January 1999.
2. Projeto P&D Eletrobras Furnas e COPPETEC LIMA-PPE-COPPE-UFRJ and ICICT-FIOCRUZ — Mapas de Avaliação Epidemiológica dos Impactos Ambientais de Usinas Hidrelétricas sobre a População Afetada, 2010
3. HUNTER, J.M.; REY, L. : CHU K.Y.; ADEKOLU-JOHN & MOTT K.E. - *Parasitic Diseases in Water Resources Development, The need for intersectoral negotiation* - World Health Organization, Geneva, 318 pp,1993.
4. PNUD/OMS (1979) - *Research on epidemiology and methodology of schistosomiasis control in man made lakes (RAF/71/217) – Ghana and Egypt. Project findings and recommendations*. Genebra, Organización Mundial de la Salud (documento inédito PDP/79.2).
5. Onori E et al. (1963) Schistosomiasis in the Volta region of Ghana. *Annals of tropical medicine and parasitology*, 57:59-67.
6. Odei MA (1973) Observation on some weeds of malacological importance in the Volta Lake. *Bulletin de l'Institut français d'Afrique noire, Série A*, 35 (1): 57-66.
7. Odei Ma (1977) *Report of the status of ecology and prevalence of vectors of schistosomiasis and fascioliasis in the area of second Volta dam at Kpong*. Accra, Institute of Aquatic Biology (IAB) (Technical Report IAB N° 68.
8. Wen St, Chu KY (1984) Preliminary schistosomiasis survey in the lower Volta River below Akosombo Dam, Ghana. *Annals of tropical medicine and parasitology*, 78: 129-133.
9. Agadzi VK (1986) Tripanosomiasis in Ghana. Genebra, Organización Mundial de la Salud (documento inédito).
10. WILLIS, E. O. & ONIKI, Y. 1988. Aves observadas em Balbina, Amazonas, e os prováveis efeitos da barragem. *Ciência e Cultura* 40 (3): 280-284.
11. Kuzoe FAZ (1973) Entomological aspects of trypanosomiasis at Volta Lake. *Geophysical monograph series*, 17: 129-131.
12. Birley, M.H. and G.L. Peralta (1995). The health impact assessment of development projects. *Environmental and Social Impact Assessment*. F. Vanclay and D.A. Bronstein. New York, Wiley
13. Birley, M.H., M. Gomes et al. (1998) Health and environment impact assessment: an integrated approach. London, Earthscan/British Medical Association.
14. GEO Brasil 2002 – perspectiva do Meio Ambiente no Brasil/ Organizado por Thereza Christina Carvalho Santos e João Batista Drummond Câmara – Brasília: edições IBAMA, 2002.
15. BULCÃO, J. A. S. - Principais Impactos Sobre a Saúde da População Afetada por Projetos Hidrelétricos no Brasil. In: *VI Congresso Brasileiro de Energia/Seminário Latino Americano de Energia*, Rio de Janeiro, Outubro 1993. [Promovido pela Univ. Federal do Rio de Janeiro e Clube de Engenharia]
16. BULCÃO, J. A. S. - *Proposta de um Modelo de Avaliação do Impacto dos Empreendimentos Hidrelétricos sobre as Doenças Transmitidas por Vetores, com Especial Referência à Malária*. Rio de Janeiro, Dep. Med. Tropical/IOC/FIOCRUZ. 1994 [Tese de Mestrado] – Fundação Oswaldo Cruz.
17. SONIS A. – Efectos Sobre la Salud. In: *Efectos Sociales de las Grandes Represas en América Latina*. Centro Interamericano Para el Desarrollo Social - CIDES-ILPES, 79-89, 1984.
18. SABROSA, P. C. - *Epidemias Doenças Antigas e Novos Processos*. Revista Tempo e Presença, 260: 5-7, 199
19. BULCÃO, J. A. S. - *Principais Impactos Sobre a Saúde da População Afetada por Projetos Hidrelétricos - SEMINÁRIO DOENÇAS EMERGENTES NA AMAZÔNIA*. Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2002.
20. ZEILHOFER P, Santos E.S., Ribeiro A. L. M., Miyazaki RD, Santos MA. *Habitat suitability mapping of Anopheles darlingi in the surroundings of the Manso hydropower plant reservoir, Mato Grosso, Central Brazil. International Journal of Health Geographics* 2007, 6:7 (7 March 2007).
21. ZEILHOFER, P. & LIMA, R. M. N. 2006. REGIO: uma aplicação SIG para subsidiar a regionalização de vazões. *Caminhos de Geografia* 6 (17): 54-61.

22. ZEILHOFER, P., KUMMER, O.P., SANTOS, E.S., RIBEIRO, A.L.M., MISSAWA, N.A. 2008. *Spatial modelling of Lutzomyia (Nyssomyia) whitmani*. (Antunes & Coutinho, 1939) (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) *habitat suitability in the state of Mato Grosso, Brazil*. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 103: 653-660.
23. ZEILHOFER, P., SANTOS, E. S., RIBEIRO, A. L. M., D'JUNCO R. M. & SANTOS, M. A. D. 2007. *Habitat suitability mapping of Anopheles darlingi in the surroundings of the Manso hydropower plant reservoir, Mato Grosso, Central Brazil*. *International Journal of Health Geographics* 6: 1-24.

8.0 - DADOS BIOGRÁFICOS

Nome: José Antônio Simas Bulcão

Documento de Identidade : CRM RJ 5233914-0

Data e local de nascimento: 11/11/1952, Rio de Janeiro

Estado Civil: casado

Formado pela Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, em 1979,
Pós Graduação em Biologia Parasitária, no Departamento de Medicina Tropical do Instituto Oswaldo Cruz., 1982.
Mestre em Medicina, em 1994, pela Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ.
Aprovação do Projeto de Tese de Doutorado pela banca de qualificação do PPE/COPPE/UFRJ, em 2000.

Membro do Comitê de Consultores Internacional do Projeto Campos Eletromagnéticos da Organização Mundial de Saúde – IAC EMF Project WHO vem acompanhando o avanços dos estudos epidemiológicos visando subsidiar as questões relativas ao reatamento, nas empresas do SE brasileiro, da Lei 11.935, de 2009, que define limites de exposição aos CEM e foi recentemente regulamentada pela ANEEL.

Como membro da Associação Internacional de Epidemiologia – IAE vem acompanhando estudo sobre epidemiologia, mudanças climáticas e impactos na saúde e planejamento de estratégias de ações de mitigação

Atualmente desenvolve atividades de estudos e planejamento na Assessoria de Estudos e Planejamento da Superintendência de Gestão de Pessoas da Eletrobrás Furnas – AEP.G/RH/DG/ELETRBRÁS Furnas

No período de 1983 a 1985, especialização em Higiene das Radiações Ionizantes trabalhando como clínica geral e saúde ocupacional na Usina Nuclear Angra I em operação e na construção de Angra II, na Divisão de Saúde da Usina Nuclear do Departamento de saúde de Furnas

No período de 1985 à 1991 - Professor Assistente da Cadeira de Doenças Infecciosas e Parasitárias e na Unidade de Tratamento Intensivo – Hospital Gaffré Guinle, da Faculdade de Medicina da Universidade do Rio de Janeiro - UNIRIO,

No período de 1992 à 1998 trabalhou no Departamento de Meio Ambiente da ELETROBRÁS. Desenvolveu o capítulo de saúde do Plano Diretor de Meio Ambiente – PDMA de 1992 trabalhou com a equipe do Departamento no planejamento estratégico de meio ambiente do Plano Decenal 2015 e em manuais de avaliação de impactos e estudos de impactos de Projetos Hidrelétricos, Térmicos e de Transmissão de Energia que foram publicados pela ELETROBRÁS.

Institucionalmente mantém contatos acadêmicos com as áreas de pesquisa de planejamento ambiental, Coordenador do Projetos P&D, com o Departamento de Saúde Coletiva de Faculdade de Medicina de São Paulo, sobre efeitos de campos eletromagnéticos de Linhas e Transmissão na população.

Coordenador do Projeto P&D com o Laboratório Interdisciplinar de Meio Ambiente/COPPE/UFRJ - Impactos na Saúde das populações afetadas por Projetos Hidrelétricos;

Internacionalmente colabora com planejamento e estudos campos eletromagnéticos como membro do Comitê de Consultores Internacionais do Projeto Campos Eletromagnéticos da Organização Mundial de Saúde – OMS (IAC EMF Project of WHO).

Junto ao CIGRE – é membro do Comitê de Estudos CE C3 – Desempenho Ambiental de Sistemas e Coordenador do Grupo C3.01 – Efeitos de Campos Eletromagnéticos e saúde e membro do WG C3.01 - Work Group ELF EMF and Health, tendo publicado trabalhos sobre efeitos de campos eletromagnéticos e sobre impactos de projetos hidrelétricos na saúde das comunidades afetadas, no âmbito dos seminários e colóquios nacionais e internacionais do CIGRE

Membro associado da IEA - Associação Internacional de Epidemiologia.