

Geração e transmissão da energia elétrica: impacto sobre os povos indígenas no Brasil

Electric power generation and transmission:
the impact on indigenous peoples in Brazil

Sergio Koifman ¹

¹ Departamento de
Epidemiologia e Métodos
Quantitativos em Saúde,
Escola Nacional de Saúde
Pública, Fundação
Oswaldo Cruz.
Rua Leopoldo Bulhões 1480,
Rio de Janeiro, RJ
21041-210, Brasil.
koifman@ensp.fiocruz.br

Abstract *This paper presents an overview of the effects of electric power generation and transmission on indigenous communities in Brazil. According to data from FUNAI (the Brazilian government's Board of Indian Affairs), there are 156 cases of direct impact, present or future, of the electric power sector on Indian settlements geographically distributed throughout Brazil, 65% of which are located in the Northern Region of the country. The principal complaints by indigenous communities relate to the direct effects of flooding following construction of hydroelectric dams, destruction of sacred sites like cemeteries, mosquito proliferation, and health-related hazards such as malaria and other infectious diseases, decrease in game for hunting, crowding out of farm land, and increased invasion of indigenous lands. Future perspectives include a scenario with further construction of hydroelectric dams, especially in the Amazon region, with possible similar effects on indigenous communities.*

Key words *Electricity; Environmental Impact; South American Indians*

Resumo *Este trabalho busca retratar a distribuição de intercorrências nas comunidades indígenas no Brasil associadas à geração e à distribuição da energia elétrica. De acordo com dados da Fundação Nacional do Índio, há 156 áreas geograficamente distribuídas no país caracterizadas por afetarem, presente ou futuramente, assentamentos indígenas através da expansão do setor elétrico – 65% das quais situadas na Região Norte. As principais reclamações destas comunidades dizem respeito aos efeitos diretos acarretados pelo alagamento originado com a construção das barragens hidroelétricas: submersão de territórios sagrados (como cemitérios); proliferação de mosquitos (ampliando a difusão da malária e de outras doenças infecciosas); escassez de caça; restrição das terras para a agricultura; e a criação de condições facilitadoras da invasão de terras indígenas. O cenário de perspectivas futuras é esboçado em quadro marcado pelo planejamento da construção de novas usinas hidrelétricas – em especial, na região amazônica – com possíveis efeitos similares nas comunidades indígenas.*

Palavras-chave *Eletricidade; Impacto Ambiental; Índios Sul-Americanos*

A expansão do setor elétrico no Brasil tem acarretado historicamente situações de conflito direto ou latente com diversas comunidades indígenas. Este fato tem ocorrido sobretudo em decorrência das conseqüências advindas da construção de usinas hidrelétricas e de linhas de transmissão de alta tensão elétrica no interior ou nas proximidades das terras indígenas.

Entre as principais interferências diretas e indiretas oriundas pela expansão do setor elétrico nas áreas indígenas, destacam-se: a realocação de comunidades para outras regiões, muitas vezes acompanhada de rupturas em seus estilos de vida; o alagamento de grandes parcelas territoriais, incluindo áreas consideradas sagradas, como os locais tradicionais de sepultamento; a invasão das terras indígenas, facilitadas indiretamente pela expansão das instalações do setor elétrico; a diminuição da disponibilidade da caça e a redução das áreas cultiváveis; e a proliferação da população de vetores, incluindo artrópodos e moluscos, levando ao aumento na incidência de malária e outras doenças infecciosas (Arruda, 1985; Bulcão, 1994; Consolini et al., 1990; Couto, 1996; Guimarães et al., 1997; Tadei, 1994).

Relatos desta natureza têm sido feitos por diferentes comunidades, conforme apresentado na Tabela 1. Alguns exemplos poderiam ser citados, como os Avá-Guaraní, em decorrência da construção da Usina Itaipu-Binacional; os Parakanã, após a construção da Usina de Tucuruí; os Pankararu, com o funcionamento da Usina Luiz Gonzaga. A construção de linhas de transmissão de alta tensão elétrica no interior das terras indígenas tem sido outro importante fator de litígio, como os Parakatejé, no Pará; os Pankararu, em Pernambuco; os Nambikwára, em Mato Grosso, e os Kaigáng, no Paraná, entre outras comunidades. Embora estas tenham sido construídas após a assinatura de acordos, seja com o pagamento de indenizações e/ou instalação da rede elétrica nos domicílios das aldeias, o sentimento de não aceitação de seus termos persiste em diferentes comunidades (Ferraz, comunicação pessoal).

Neste trabalho, procuraremos dimensionar a magnitude das interferências em diversas comunidades indígenas acarretadas pela expansão do setor elétrico no país. Antes de retratá-la, contudo, é oportuno caracterizar as diferentes etapas envolvidas no processo de construção de uma usina hidrelétrica, desde a de planejamento até a sua entrada em operação.

De acordo com as Centrais Elétricas Brasileiras S. A. (ELETROBRÁS, 1990), a primeira etapa diz respeito ao inventário da bacia hidrográfica, quando são realizados estudos a res-

peito de seu potencial, de como a eletricidade gerada poderá ser aproveitada, bem como são analisadas as opções para a localização da barragem. Segue-se a fase de estudos de viabilidade, em que há análise de casos específicos e da relação custo-benefício de cada projeto. Estas geram o desenho de um Projeto Básico, que se constitui na última etapa dos estudos, subsidiando as decisões do setor elétrico e incluindo os impactos negativos acarretados pela obra. Passa-se então à etapa do Projeto Executivo, quando se inicia a construção da barragem e, com esta, a execução das atividades de desmatamento e alteração do curso fluvial, acelerando o processo migratório para a área. Finalmente, após seu término, inicia-se a etapa de operação com a geração e distribuição da energia elétrica através das linhas de transmissão de alta tensão, quando surgem os riscos decorrentes da formação dos grandes lagos e proliferação de vetores.

Segundo dados fornecidos pela Fundação Nacional do Índio (FUNAI) em 1996 (comunicação pessoal), existiam 156 Áreas Indígenas com algum tipo de contestação em decorrência de litígios com empresas do setor elétrico (Tabela 1). Estas apresentavam a seguinte distribuição geográfica: 39 no Estado do Amazonas; 22 em Mato Grosso; 21 no Pará; 14 em Mato Grosso do Sul; 13 em Rondônia; oito no Rio Grande do Sul; sete no Paraná; seis em Tocantins; quatro cada em Pernambuco, Bahia e Santa Catarina; três em Minas Gerais; dois cada em Alagoas e Maranhão; e um em cada um dos estados de Goiás, Espírito Santo, Paraíba, Roraima, Sergipe, São Paulo e Amapá. Percebe-se assim não só um padrão nacional de distribuição da problemática, mas também sua concentração na Região Norte, com mais de 65% dos litígios referidos pelas comunidades indígenas com o setor elétrico (FUNAI, 1996, comunicação pessoal).

Em conjunto, as populações destas comunidades capazes de virem a ser afetadas direta ou potencialmente pela expansão deste setor totalizam ao redor de 117.837 indígenas segundo estatísticas da FUNAI, aproximadamente um terço de toda a população indígena no país (MS, 2000). Neste sentido, o principal fator envolvido diz respeito à construção de usinas hidrelétricas, respondendo por 104 (67%) das interferências documentadas com áreas indígenas, estando 26 destas em operação. A segunda causa mais freqüente de interferência foi a implantação de linhas de transmissão de alta tensão elétrica no interior das terras indígenas (26 relatos), seguindo-se cinco relatos referentes à proximidade destas com áreas limítrofes à comunidades indígenas.

Tabela 1

Modalidades de interferência do setor elétrico em áreas indígenas no Brasil, 1996.

Área indígena	Estado	Superfície (km ²)	População	Grupo indígena	Tipo de interferência
Aldeia Campestre	MS	9	223	Guaraní-Kaiwá	LT limítrofe com AI com ramificação até a aldeia.
Aldeia Limão Verde	MS	668	390	Guaraní-Kaiwá	LT de 13,8kv cruzando 2km da AI.
Amambai	MS	2.429	4.535	Guaraní-Kaiwá	LT de 13,8kv com extensão de 3km na AI.
Andirá Marau	AM	788.528	4.890	Sateré-Mawé	UHE Itaituba planejada.
Apinajé	TO	141.904	904	Apinayé	UHE Santo Antônio do Tocantins planejada; UHE Santa Izabel planejada; UHE Serra Quebrada planejada; LT trecho Imperatriz/Tocantinópolis cruzando AI.
Apucarana	PR	5.574	509	Kaingáng	UHE São Jerônimo planejada; UHE Apucarantina em operação. Impacto direto.
Apyterewa	PA	980.000	186	Parakanã	UHE Complexo do Xingu planejada.
Arára	PA	301.600	82	Arára	UHE Complexo do Xingu planejada.
Araweté Igarapé Ipixuna	PA	985.000	226	Araweté	UHE Complexo do Xingu planejada.
Areões	MT	218.515	522	Xavánte	UHE Torixoréu planejada; Estudo de viabilidade para UHE Barra do Peixe, UHE Couto Magalhães e UHE Foz do Noduire.
Avá-Canoeiro	GO	38.000	5	Avá-Canoeiro	UHE Serra da Mesa em construção; UHE Cana Brava/FURNAS com estudo de viabilidade; UHE Mirador planejada.
Avá-Guaraní Ocoi	PR	232	215	Avá-Guaraní	UHE Itaipu-Binacional acarretou transferência da comunidade para área de 232ha, considerada insuficiente, às margens do lago. Impacto ambiental: desmatamento, malária, alteração na qualidade da água e perda de sítios arqueológicos.
Bacajá	PA	192.126	218	Xikrín	UHE Complexo do Xingu planejada.
Balaio	AM	54.840	200	Desána, Tukáno, outros	UHE São Gabriel planejada.
Caiçara Igarapé São Pedro	SE	4.316	206	Xoko	UHE Oroco e UHE Ibó planejadas.
Caieiras Velhas	ES	1.519	1.017	Guaraní e Tupiniquim	LT de 13,8kv no trecho Aracruz/Coqueiral acompanha a estrada e cruza AI numa extensão de 8km.
Cambiowa	PE	27.250	1.108	Cambiowa	LT com extensão de 7km.
Cana Brava Guajajára	MA	137.329	3.143	Guajajára	LT no trecho Imperatriz/Presidente Dutra.
Capivara	AM	650	140	Múra	UHE Monte Cristo planejada; UHE Santo Antônio, UHE São Jirau e UHE Madeira Bin planejadas.
Capoto Jarina	MT	634.915	127	Kayapó e outros	UHE Kokraimôro e UHE Jarina planejadas.
Caramuru Paraguassu	BA	36.000	1.449	Pataxó	LT no trecho Pau Brasil/Itaipu cortando AI numa extensão de 2km.
Carreteiro	RS	602	202	Kaingáng	LT no trecho Água Santa/Linha Fernandez cortando a AI numa extensão de 2km e segue paralela a estrada.
Cerrito	MS	2.040	180	Guaraní Nhandéva	UHE Ilha Grande planejada.
Coata Laranjal	AM	805.000	1.760	Mundurukú, Sateré-Mawé	UHE São Jirau; UHE Monte Cristo; UHE Santo Antônio e UHE Madeira Bin planejadas.
Cubate	AM	23.201	250	Baniwa, Baré, Kobewa	UHE São Gabriel planejada.

(continua)

Tabela 1 (continuação)

Área indígena	Estado	Superfície (km ²)	População	Grupo indígena	Tipo de interferência
Cuia	AM	1.322	40	Múra	UHE São Jirau, UHE Santo Antônio, UHE Madeira Bin e UHE Monte Cristo planejadas.
Cuiari	AM	13.883	192	Baniwa, Baré, Kobewa	UHE São Gabriel planejada.
Cuminapanema	PA	a definir	0	Isolados	UHE Aparai planejada.
Cunhã	AM	12.730	140	Múra	UHE Jirau, UHE Santo Antônio, UHE Madeira Bin e UHE Monte Cristo planejadas.
Dourados	MS	3.475	8.971	Guarani-Kaiwá, Teréna	LT de 13,8kv no trecho Dourados/Itaporã cruzando 6km dentro da AI.
Erikbaksá	MT	79.935	465	Canoeiros, Erikbaksá	UHE J. Mirim planejada; LT de 230kv planejada atravessar a AI.
Escondido	MT	169.139	40	Erikpatsa	UHE Augusto: inventário da Bacia do Rio Tapajós realizado em 1988.
Fazenda Guarani	MG	3.270	175	Krenák, Pataxó	LT com extensão de 4km, tensão de 13,8kv.
Fulniô	PE	11.506	2.790	Fulniô	LT com extensão de 12km cruzando AI em 288ha. Outra LT com extensão de 25km. Impactos ambientais identificados: desmatamento e diminuição da caça.
Funil	TO	15.704	190	Xerénte	UHE Lajeado planejada. LT Celtins cruza AI com extensão de 12km, no trecho Funil/Tocantínia-Miracema. LT trecho Tocantínia/Rio do Sono com ampliação para 34,5kv.
Gavião	AM	8.612	45	Múra	UHE São Jirau Planejada; UHE Monte Cristo planejada; UHE Santo Antônio planejada; UHE Madeira Bin planejada.
Guapenu	AM	2.450	180	Múra	UHE São Jirau planejada; UHE Monte Cristo planejada; UHE Santo Antônio planejada; UHE Madeira Bin planejada.
Guarita	RS	23.406	3.929	Guarani e Kaingáng	LT cruzando a AI em aproximadamente 20km de extensão.
Ibirama	SC	14.156	1.150	Guarani, Kaingáng, Xoklég	LT de 40km de extensão.
Ibotirama	BA	2.020	448	Tuxa	UHE Luiz Gonzaga em operação e com interferência direta.
Içana Aiari	AM	266.909	828	Baniwa, Korewa, Kuripáka	UHE São Gabriel planejada.
Igarapé Lage	RO	107.321	233	Pakaanóva	UHE São Jirau planejada; UHE Monte Cristo planejada; UHE Santo Antônio planejada; UHE Madeira Bin planejada.
Igarapé Lourdes	RO	185.534	446	Gavião	Projeto básico da UHE Ji-Paraná se efetivado inundará 11.000ha.
Igarapé Ribeirão	RO	47.863	102	Pakaanóva	UHE São Jirau, UHE Monte Cristo, UHE Santo Antônio e UHE Madeira Bin planejadas.
Inhancora	RS	2.841	444	Kaingáng	LT com extensão de 800m dentro da área.
Ipixuna	AM	179.640	211	Paritintín	UHE São Jirau, UHE Monte Cristo, UHE Santo Antônio e UHE Madeira Bin planejadas.
Itaitinga	AM	160	25	Múra	UHE São Jirau, UHE Monte Cristo, UHE Santo Antônio e UHE Madeira Bin planejadas.
Japuira	MT	152.509	98	Erikbaksá, Canoeiro	UHE J. Mirim planejada.
Jarára	MS	479	250	Guarani-Kayowa	UHE Ilha Grande planejada, projeto aprovado pelo DNAEE.

(continua)

Tabela 1 (continuação)

Área indígena	Estado	Superfície (km ²)	População	Grupo indígena	Tipo de interferência
Jumas	AM	a definir	46	Múra	UHE São Jirau, UHE Monte Cristo, UHE Santo Antônio e UHE Madeira Bin planejadas.
Kaingáng de Irai	RS	235	294	Kaingáng	UHE Itapiranga planejada; LT com uma extensão de 0,25km construída em 1988. Fornece energia elétrica para os índios de forma precária.
Kararaô	PA	224.000	27	Kararaô	UHE Complexo do Xingu planejado.
Karipúna	RO	195.000	13	Karipúna	UHE São Jirau, UHE Monte Cristo, UHE Santo Antônio e UHE Madeira Bin planejadas.
Karirí-Xoco	AL	699	1.500	Karirí-Xoco	UHE Orocó planejada; LT para abastecimento de São Braz, com extensão de 1km; LT para abastecimento de Porto Real do Colégio com extensão de 1km.
Karitiána	RO	89.682	175	Karipúna	UHE Samuel em operação; UHE São Jirau, UHE Monte Cristo, UHE Santo Antônio e UHE Madeira Bin planejadas.
Kayabí	PA	117.247	401	Kayabí	UHE Apiacas com construção paralisada; UHE Sete Quedas planejada; UHE Celita planejada; Inventário da Bacia do Rio Tapajós realizado em 1988.
Coatinema	PA	388.304	68	Asuriní	UHE Complexo do Xingu planejada.
Kraolândia	TO	302.533	1.198	Krahô	UHE Santo Antônio do Tocantins e UHE Lajeado planejadas.
Krenák	MG	1.791	112	Krenák	LT de 110kv.
Krikatí	MA	146.000	470	Krikatí, Guajajára	UHE Tucuruí em operação; UHE Santo Antônio do Tocantins.
Kuripáka	AM	116.443	324	Kobewa	UHE São Gabriel planejada.
Ligeiro	RS	4.565	920	Kaingáng	UHE Machadinho. Alagamento de terras de alta qualidade com perda 188ha (5% da AI); LT de 89kv cruzando área de 7km de extensão e 150m de largura.
Mãe Maria	PA	62.488	281	Gavião	UHE Marabá planejada; LT trecho Marabá/Imperatriz: faixa paralela a BR-322 de 25km de extensão.
Manguerinha	PR	16.375	1.280	Kaingáng, Guaraní	UHE Salto Santiago com alagamento de 30,5ha; 2 LT de 230kv; UHE Fundão, UHE Jacú e UHE Pinhão planejadas; UHE Segredo em construção; LT Morro Verde/Capinzinho.
Marrecas	PR	16.839	517	Kaingáng	UHE Taguá planejada.
Masaká	RO	315.000	0	Isolados	UHE São Jirau, UHE Monte Cristo, UHE Santo Antônio e UHE Madeira Bin planejadas.
Maxacalí Aldeia Velho Pradinho	MG	1.028	309	Maxacalí	LT com extensão de 3km corta a AI. Impactos ambientais identificados: desmatamento e trânsito não autorizado de pessoas.
Meria	AM	663	75	Miranha	UHE São Gabriel planejada.
Merure	MT	83.301	473	Boróro	UHE Torixoréu planejada; UHE Barra do Peixe: estudo de viabilidade; UHE Couto Magalhães: estudo de viabilidade; UHE Foz do Noduire: estudo de viabilidade; LT planejada cortar a AI.
Mundurukú	PA	948.541	3.269	Mundurukú	UHE Itaituba planejada; Inventário da Bacia do Rio Tapajós realizado em 1988.
Murutinga	AM	1.270	85	Múra	UHE São Jirau, UHE Monte Cristo, UHE Santo Antônio e UHE Madeira Bin planejadas.
Nambikwára	MT	1.011.961	160	Nambikwára	UHE 12 de Outubro: estudo de viabilidade. Interferência direta com alagamento de 4,4ha na AI.

(continua)

Tabela 1 (continuação)

Área indígena	Estado	Superfície (km ²)	População	Grupo indígena	Tipo de interferência
Natal Felicidade	AM	313	60	Múra	UHE São Jirau, UHE Monte Cristo, UHE Santo Antônio e UHE Madeira Bin planejadas.
Nhamunda Mapuera	AM	1.049.520	464	Hixkaryána, Waiwái	UHE Cachoeira Porteira: acordo com concessionária não formalizado. Se construída poderá atingir a AI e área de perambulação.
Nonoai	RS	14.910	2.480	Kaingáng e Guaraní	LT com extensão de 1km, sem compensação. Linhas de distribuição solicitadas pela FUNAI e comunidade.
Pankararu	AM	234.400	290	Paritintín	UHE Luiz Gonzaga em operação. Impacto: diminuição da caça, aumento da distância a Petrolândia, circulação de posseiros pela área e inundação de espaço sagrado; LT de 9km no trecho Paulo Afonso/Fortaleza: solo eletrificado, desmatamento e redução da caça e área agrícola.
Ofayé Xavánte	MS	1.937	44	Ofayé-Xavánte	UHE Porto Primavera/CESP: construção adiada para 1984; Impacto direto: não foi dada solução para a relocação dos índios (terra indígena ainda não foi identificada). FUNAI promoveu reuniões para solucionar a questão (1990).
Onça	AM	413	0	Múra	UHE São Jirau planejada; UHE Monte Cristo planejada; UHE Santo Antônio planejada; UHE Madeira Bin planejada.
Pacaás Novas	RO	279.906	438	Pakaanóva	UHE São Jirau planejada; UHE Monte Cristo planejada; UHE Santo Antônio planejada; UHE Madeira Bin planejada.
Padre	AM	840	45	Múra	UHE São Jirau planejada; UHE Monte Cristo planejada; UHE Santo Antônio planejada; UHE Madeira Bin planejada.
Palmas PR	SC	2.944	770	Kaingáng	LT/COPEL: extensão de 2km, com rede de abastecimento e sem compensação.
Panambi	MS	2.037	470	Guaraní-Kaiwá	LT Douradina/Piraporã/ENERSUL de 34,8kv, com extensão de 200m (1991) margeia a AI com ramificação. Houve compensação.
Pankarare	BA	29.597	1.039	Pankarare	UHE Moxoxó/CHESF em operação; UHE Paulo Afonso/CHESF em operação; UHE Luiz Gonzaga/CHESF em operação.
Pankararu	PE	8.337	4.087	Pankararu	UHE Luiz Gonzaga/CHESF em operação. Impacto: redução da caça, aumento da distância a Petrolândia, maior número de posseiros na área, acampamento e vila residencial vizinhos a AI e inundação de espaço sagrado; LT/CHESF: extensão de 9km no trecho Paulo Afonso/Fortaleza, linha distante 20km do acampamento Itaparica. Impactos: solo eletrificado e diminuição da agricultura e da caça. UHE Complexo do Xingu planejada.
Paquiçamba	PA	4.355	35	Jurúna	UHE Complexo do Xingu planejada.
Paracuhuba	AM	927	35	Múra	UHE São Jirau, UHE Monte Cristo, UHE Santo Antônio e UHE Madeira Bin planejadas.
Parakanã	PA	351.697	231	Parakanã	UHE Tucuruí em operação. Impactos: proliferação de mosquitos subsequente ao enchimento do reservatório, perdas territoriais por alagamento, dermatoses e disseminação de agentes infecciosos.
Pari Cahoeira I	AM	353.027	1.600	Makú, Tukáno	UHE São Gabriel planejada.
Pari Cachoeira II	AM	155.336	2.082	Tukáno, Makú	UHE São Gabriel planejada.
Pari Cachoeira III	AM	11.158	1.200	Makú, Tukáno	UHE São Gabriel planejada.

(continua)

Tabela 1 (continuação)

Área indígena	Estado	Superfície (km ²)	População	Grupo indígena	Tipo de interferência
Paritintin	RO	a definir	0	Paritintin	UHE São Jirau, UHE Monte Cristo, UHE Santo Antônio e UHE Madeira Bin planejadas.
Parque do Araguaia	TO	1.395.000	1.048	Avá-Canoeiro, Javaé, Karajá, Tapirapé	LT segue paralela a estrada que dá acesso a Formoso do Araguaia e Gurupi. Encontra-se defronte a aldeia, do outro lado do Rio Javaé.
Pimentel Barbosa	MT	328.966	375	Xavánte	UHE Torixoréu planejada; UHE Barra do Peixe: estudo de viabilidade com impacto indireto; UHE Couto Magalhães: estudo de viabilidade; UHE Foz do Nodoire: estudo de viabilidade paralisado.
Pirahã	AM	389.000	179	Pirahã	UHE São Jirau, UHE Monte Cristo, UHE Santo Antônio e UHE Madeira Bin planejadas.
Pirajuí	MS	2.118	1.497	Guaraní Nhandéva	UHE Ilha Grande planejada; LT Sete Quedas/Paranhos de 34,5kv: 3km dentro da AI.
Pinineus de Souza	MT	28.212	135	Nambikwára	UHE 12 de Outubro: estudo de viabilidade. Interferência direta: usina a fio d'água inunda 4,4ha, com comprometimento das áreas de caça, pesca e seringal.
Piripicura	MT	a definir	0	Kawahibe	UHE Matamaté planejada.
Porto Lindo	MS	1.650	1.600	Guaraní Nhandéva	UHE Ilha Grande planejada.
Potiguara	PB	21.238	6.156	Potiguara	LT trecho Rio Tinto/Baía da Traição. Introdução de novos hábitos.
Praia do Índio	PA	28	4	Mundurukú	UHE Itaituba planejada.
Praia do Mangue	PA	30	0	Mundurukú	UHE Itaituba planejada.
Queimadas	PR	3.081	327	Kaingáng	UHE Mauá: inventário; LT corta área em uma faixa de 150m de largura e 5km de extensão; LT Linhão de Itaipu com 4km de extensão no trecho Ivaiporã/São Paulo. Interferência direta: desmatamento e diminuição da áreas de coleta e extrativismo.
Recreio São Félix	AM	251	130	Múra	UHE São Jirau, UHE Monte Cristo, UHE Santo Antônio e UHE Madeira Bin planejadas.
Rio Branco	RO	236.137	306	Makuráp, Tuparí	PCH Cachimbo planejada; UHE Ji-Paraná; PCH Alta Floresta.
Rio da Várzea	RS	16.100	265	Kaingáng	LT atravessando a AI em 3km. Todos os moradores da AI possuem luz nas moradias.
Rio Formoso	MT	19.749	79	Pareci	Concessão à Itamarati S/A Agropecuária para construção de duas usinas com 42kv de aproveitamento hidráulico para produção de energia elétrica no Rio Juba distando 10km do limite sul da AI. Provável impacto direto.
Rio Guaporé	RO	115.796	227	Jabutí, Makuráp	UHE São Jirau, UHE Monte Cristo, UHE Santo Antônio e UHE Madeira Bin planejadas.
Rio Paru de Este	PA	1.182.800	68	Apalaí, Wanána	UHE Paru Novo planejada.
Rodelas	BA	104	486	Tuxa	LT/COELBA; Barragem de Itaparica/CHESF inundou toda a área do PI Rodelas. Os índios tiveram que ser removidos para outra área. Negociação entre CHESF/FUNAI ainda não está concluída.
Sagarana	RO	17.800	148	Pakaanóva	UHE São Jirau, UHE Monte Cristo, UHE Santo Antônio e UHE Madeira Bin planejadas.
Sangradouro Volta Grande	MT	100.280	755	Xavánte, Boróro	UHE Torixoréu planejada; UHE Barra do Peixe: estudo de viabilidade/ELETRONORTE, impacto indireto; UHE Couto Magalhães: estudo de viabilidade/ELETRONORTE; UHE Foz do Nodoire: estudo de viabilidade paralisado/CEMAT (1989).

(continua)

Tabela 1 (continuação)

Área indígena	Estado	Superfície (km ²)	População	Grupo indígena	Tipo de interferência
Santana	MT	35.471	192	Bakairí	LT/CEMAT de 34,5kv planejada atravessará a área.
São Domingos	MT	5.705	109	Karajá	LT/CEMAT de 138kv planejada atravessará a área.
São Marcos	MT	188.478	1.934	Xavante	UHE Torixoréu planejada; UHE Barra do Peixe: estudo de viabilidade/ELETRONORTE (1988), impacto indireto; UHE Couto Magalhães: estudo de viabilidade/ELETRONORTE; UHE Foz do Noduire: estudo de viabilidade paralisado/CEMAT (1989); LT/CEMAT de 34,5kv fará limite com AI.
São Pedro	AM	726	20	Múra	UHE São Jirau, UHE Monte Cristo, UHE Santo Antônio e UHE Madeira Bin planejadas.
Sapucaia	AM	106.150	0	Múra	UHE São Jirau, UHE Monte Cristo, UHE Santo Antônio e UHE Madeira Bin planejadas.
Sarare	MT	67.420	66	Manairisu	Duas LT planejadas com 138kv atravessarão a área.
Sassoro	MS	1.923	1.477	Guaraní Kaiwá	UHE Ilha Grande planejada.
Serra Morena	MT	147.836	177	Cinta-Larga	PCH Juína: construção paralisada com barragem e casa de máquinas prontas. Impacto indireto: previsão de inundação de 193ha.
Sete Setembro MT	RO	248.147	551	Suruí	UHE Ji-Paraná (projeto básico).
Sororo	PA	26.257	142	Aikemar	UHE Santa Isabel planejada.
Tadarimana	MT	9.785	177	Boróro	LT de 138kv atravessando a área em 6km; LT de 230kv tangenciando a área.
Takuaraty Vykuarusu	MS	2.475	360	Guaraní Kaiwá	UHE Ilha Grande planejada.
Tapirará/Karajá	MT	66.166	394	Tapirará/Karajá	LT de 138kv planejada atravessará área.
Taquaperi	MS	1.886	1.692	Guaraní Kaiwá	UHE Ilha Grande planejada.
Taracua	AM	480.414	1.400	Arapáso, Desáno, Tukáno e outros	UHE São Gabriel planejada.
Tenharim Igarapé Preto	AM	79.500	42	Tenharim	UHE Matamaté planejada.
Tenharim Marmelos	AM	488.550	275	Tenharim	UHE São Jirau, UHE Monte Cristo, UHE Santo Antônio e UHE Madeira Bin planejadas.
Teresa Cristina	MT	35.864	285	Boróro	LT de 138kv corta a área em aproximadamente 30km.
Tibagy	PR	859	78	Kaingáng	UHE São Jerônimo planejada.
Tingui Boto	AL	122	154	Tingui-Boto	UHE Orocó e UHE Ibó planejadas.
Toldo Chimbangue	SC	988	240	Kaingáng	UHE Itá/ELETROSUL; LT com extensão de 5km com fornecimento de energia para toda a área.
Torá	AM	24.600	66	Paritintín	UHE São Jirau, UHE Monte Cristo, UHE Santo Antônio e UHE Madeira Bin planejadas.
Tracajá	AM	690	20	Múra	UHE São Jirau, UHE Monte Cristo, UHE Santo Antônio e UHE Madeira Bin planejadas.
Trincheira	AM	1.623	200	Múra	UHE São Jirau, UHE Monte Cristo, UHE Santo Antônio e UHE Madeira Bin planejadas.
Trocara	PA	21.723	160	Asuriní	UHE Tucuruí em operação. Interferência indireta: barragem encontra-se a 18km da AI.
Truka	PE	1.650	909	Truka	LT com extensão de 13km. Impactos: introdução de novos hábitos e tecnologia.
Tubarão Latundê	RO	116.613	160	Aikaná, Latundê	UHE Ávila planejada. Interferência direta: atinge parte do limite leste da AI com 4.000ha inundados.
Tumucumaque	PA	2.700.000	1.033	Apalaí, Wayána	UHE Paru Novo planejada.

(continua)

Tabela 1 (continuação)

Área indígena	Estado	Superfície (km ²)	População	Grupo indígena	Tipo de interferência
Umutina	MT	28.120	252	Barbados, Pareci	LT de 34,5kv corta a área; UHE Juba I e II: impacto direto.
Uneixui	AM	405.000	340	Makú, Tukáno	UHE São Gabriel planejada.
Vale do Guaporé	MT	242.593	344	Nambikwára, Manairisu	LT de 138kv planejada atravessará a área.
Vanuire	SP	708	189	Kaingáng	LT Tupã/B. Ponte Alta abrangendo 2,5km dentro área. Luz elétrica nas residências indígenas.
Votouro	RS	1.865	797	Guaraní e Kaingáng	LT Entre-Rios/Eval Grande com uma extensão de 2km dentro da área.
Waiãpi	AP	573.000	366	Waiãpi	UHE Coaracy Nunes em operação.
Waimirí Atroarí AM	RR	2.585.911	380	Waimirí Atroarí	UHE Balbina em operação. Interferência direta. Programa Waimirí-Atroarí (1992).
Xambioá	TO	3.265	193	Karajá, Guaraní	UHE Santa Isabel e UHE Serra Quebrada planejadas.
Xaçecó	SC	15.623	3.560	Kaingáng, Guaraní	UHE Voltão Novo planejada; UHE Xanxerê (alagamento de 200ha). UHE Salto Manela (obras iniciadas e paralisadas com alagamento de 180ha); LT de 23kv corta AI em 7.031m.
Xerênte	TO	167.542	1.371	Xerênte	UHE Lajeado e UHE Sono (I, II, III) planejadas.
Xingu Bacajá	PA	192.127	218	Xikrín	UHE Complexo do Xingu planejado.
Xipáya Curua	PA	13.000	51	Xipáya, Curuya	UHE Complexo do Xingu planejado.
Yanomámi RR	AM	9.419.108	10.960	Yanomámi	UHE São Gabriel planejada; UHE Paredão (estudo de viabilidade, interferência direta).
Yawareté I	AM	347.326	3.276	Makú, Kobewa, Tukáno	UHE São Gabriel planejada.
Apiaká Kayabí	MS	109.245	285	Apiaká Kayabí	Tentativa de liberação do Salto Kayabí para construção de UHE em troca de terras já ocupadas por população externa. Visita de técnicos ao local sem consentimento.
Kayapó	PA	3.284.005	1.823	Kayapó	UHE Kokraimôro e UHE Jarina planejadas.
Barão de Antonina	PR	3.751	359	Kaingáng	UHE Cebolão planejada. Duas LT cruzando AI, ambas com 14km de extensão.

AI: Área Indígena; CEMAT: Centrais Elétricas Matogrossenses; CESP: Companhia Energética de São Paulo; CHESF: Companhia Hidro Elétrica do São Francisco; COELBA: Companhia Elétrica do Estado da Bahia; COPEL: Companhia Paranaense de Energia; DNAEE: Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica; ELETRONORTE: Centrais Elétricas do Norte do Brasil; ENERSUL: Empresa Energética do Estado do Mato Grosso do Sul; FUNAI: Fundação Nacional do Índio; FURNAS: Furnas Centrais Elétricas; LT: Linha de Transmissão; PCH: Pequena Central Hidrelétrica; PI: Parque Indígena; UHE: Usina Hidrelétrica.
Fonte: Fundação Nacional do Índio, Ministério da Justiça.

Em relação às usinas hidrelétricas planejadas, alguns exemplos tipificam as dimensões do problema em análise. Assim, a construção das usinas hidrelétricas Monte Cristo, Santo Antonio, São Jirau e Madeira Bin afetaria 32 áreas indígenas nos estados do Amazonas e Rondônia (comunidades Múra, Sateré-Mawé, Parintintín, Pirahã, Tenharím, Pakaanóva, Karipúna e Munduama), totalizando 5.123 pessoas, para não mencionar os grupos ainda isolados vivendo na região.

Outro exemplo é o da construção, em Mato Grosso, das usinas hidrelétricas de Torixoréu

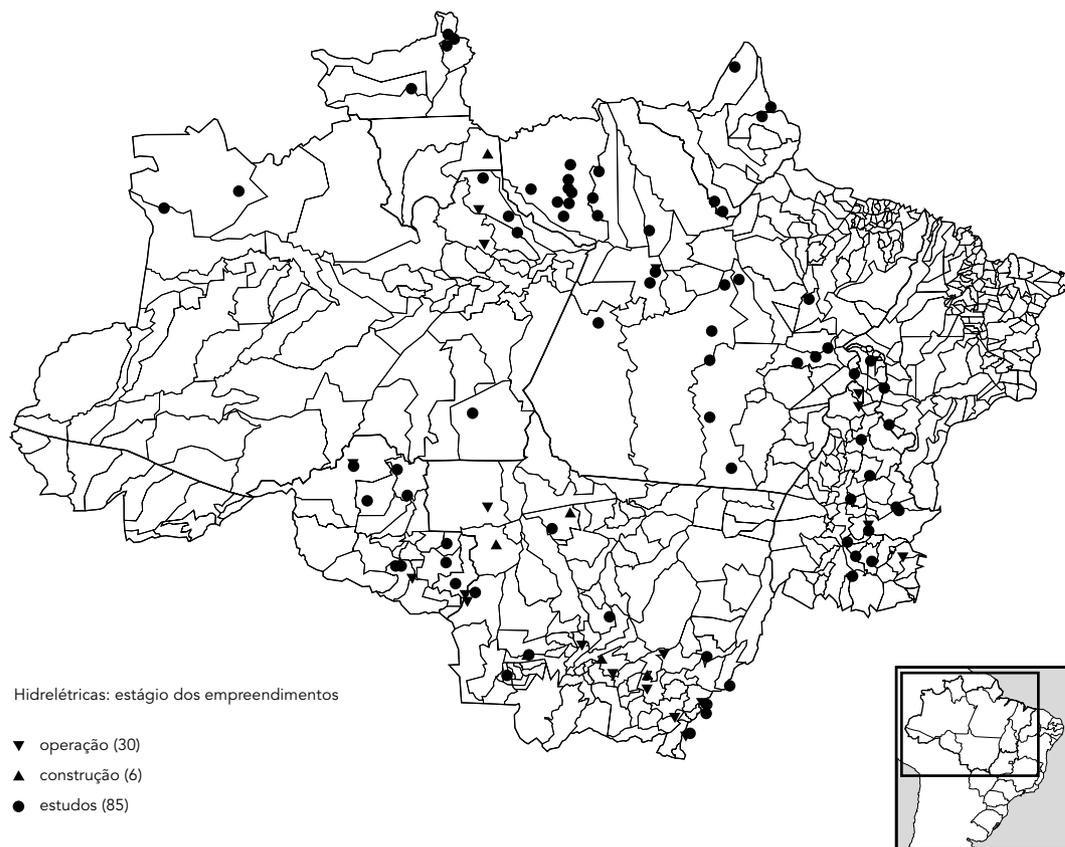
(planejada) e aquelas em estudo de viabilidade (Barra do Peixe, Couto Magalhães e da Foz do Noduire), cuja entrada em funcionamento afetará diretamente ao redor de 4.000 indígenas das nações Xavante e Boróro. Ainda neste sentido, a construção do complexo Altamira no Rio Xingu, no Pará, inundará cerca de 7.400km², atingindo as áreas indígenas Kararã, Mekragrotire, Gorotire, Kikretum, Kubenkrankégn, Aukre, Kokraimôro, Xikrín, Araweté, Asuriní, Arára, Parakanã, Jurúna, Curukua e Xipáya, totalizando cerca de 3.600 pessoas (Mullen, 1991).

Uma das experiências de implantação de barragens pelo setor elétrico mais estudadas é a da hidrelétrica de Tucuruí no Pará, a qual inundou 2.430km², atingindo diretamente, através do alagamento, as áreas indígenas Asuriní, Gavião, Suruí, Parakanã e Xikrín, bem como as áreas Guajará e Krikatí pela construção das linhas de transmissão (Santos & Nacke, 1988, 1991). Além dos efeitos diretos acarretados pelo alagamento de extensas áreas, como, por exemplo, o aumento da densidade de mosquitos (Bulcão, 1994; Couto, 1996; Figueiredo & Ricci, 1989; Tadei, 1994) e a circulação do plasmodio em animais (Arruda, 1985), a utilização de potentes desfolhantes como o Tordon 101 BR (picloran 2,4 D) e Tordon 155 (picloran 2,4,5 T) para a limpeza das áreas de servidão das linhas de transmissão (800km de extensão e 100m

de largura) entre Tucuruí e Barcarena com fins de controlar o crescimento da vegetação, resultou na morte de animais, contaminação dos cursos de água e episódios de intoxicação exógena aguda (Couto, 1996). Em uma das comunidades indígenas afetadas na área de construção de Tucuruí, a dos Gaviões, observou-se na década seguinte a ocorrência inusitada de dois casos de câncer (uma leucemia e um sarcoma de partes moles) em adultos jovens da Área Indígena Mãe-Maria, vivendo nas proximidades de linhas de transmissão de alta tensão elétrica (Koifman et al., 1998; Vieira Filho, 1994). A observação destes casos de câncer adquire relevância, considerando-se o persistente debate na comunidade científica acerca da possível natureza causal da associação entre a exposição aos campos eletromagnéticos de baixa frequên-

Figura 1

Hidrelétricas na Amazônia. Localização geográfica dos empreendimentos.



Obs: as hidrelétricas que não constam no mapa não estão georreferenciadas.
Fonte: ELETROBRÁS, Plano 2.015 (apud Couto, 1996).

cia, como aquela observada nas proximidades de linhas de transmissão elétrica, e o desenvolvimento de tumores malignos, sobretudo leucemia e tumor de cérebro (Preece et al., 2000).

Sendo a região amazônica depositária das maiores reservas hídricas disponíveis com potencial hidrelétrico no país, a proposta de sua plena utilização deu lugar à elaboração do Plano 2.015 (Figura 1), que prevê a implantação de 121 usinas hidrelétricas naquela região, das quais 85 já estão em fase de estudos (Couto, 1996). Sucede que as áreas habitadas por diversas comunidades indígenas superpõem-se àquelas em processo de implantação de barragens, ou que serão direta ou indiretamente afetadas pela expansão desenhada para o setor elétrico. Assim, antecipa-se a ocorrência de amplo impacto sócio-econômico e epidemiológico sobre os povos indígenas da Amazônia.

Desta maneira, em futuro imediato, estaremos confrontando, por um lado, os benefícios

trazidos pela ampliação de recursos energéticos para o país, a industrialização da região norte, o crescimento da oferta de emprego e os benefícios sociais acarretados por este processo; por outro lado, a experiência recente das últimas décadas tem revelado a séria ameaça acarretada sobre a perda da biodiversidade, bem como sobre as condições de vida, saúde, cultura e sobrevivência daquelas populações diretamente afetadas, sobretudo das comunidades indígenas. A reflexão a respeito das conseqüências deste processo e o diálogo com a sociedade civil – incluindo todos os grupos diretamente afetados – deveriam representar novo marco na modificação do processo de geração e transmissão da eletricidade no país, garantindo assim a ampliação do debate acerca de sua implantação e limitação dos danos acarretados à sociedade, como um todo, e às condições indígenas, em particular.

Referências

- ARRUDA, M. E., 1985. Presença de plasmódio brasileiro em macacos capturados na área de enchimento do reservatório da usina hidroelétrica de Tucuruí, Pará. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 80:367-369.
- BULCÃO, J. A. P., 1994. *Proposta de um Modelo para Avaliação do Impacto dos Empreendimentos Hidroelétricos sobre as Doenças Transmitidas por Vetores com Especial Referência à Malária*. Dissertação de Mestrado, Rio de Janeiro: Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz.
- CONSOLINI, J.; LUZ, E. & TORRES, P. B., 1990. Flebotomos da área do reservatório da Hidroelétrica de Itaipu, Estado do Paraná, Brasil (Diptera, Psychodidae). *Cadernos de Saúde Pública*, 6:86-89.
- COUTO, R. C. S., 1996. *Hidrelétricas e Saúde na Amazônia: Um Estudo sobre a Tendência da Malária na Área do lago da Hidrelétrica de Tucuruí, Pará*. Tese de Doutorado, Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Instituto Oswaldo Cruz.
- ELETROBRÁS (Centrais Elétricas Brasileiras), 1990. *Plano Diretor de Meio Ambiente do Setor Elétrico, 1991/93. Fundamentos*, v. 1. Rio de Janeiro: Eletrobrás.
- FIGUEIREDO, L. C. de & RICCI, C. N., 1989. Espécie nova de *Mytilopsis conrad* 1857, do rio Tocantins, Tucuruí, Pará, Brasil (Molusca Bivalvia, Dreisseriidae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 84 (Sup. 4):27-33.
- GUIMARÃES, A. E. G.; MELLO, R. P.; LOPES, C. M.; ALENCAR, J. & GENTILE, C., 1997. Prevalência de anophelinos Diptera: Culicidae no crepúsculo vespertino em áreas da usina hidrelétrica de Itaipu no Município de Guaíra, Estado do Paraná, Brasil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 92:745-754.
- KOIFMAN, S.; FERRAZ, I.; VIANA, T. S.; SILVEIRA, C. L. E.; CARNEIRO, M. T. D.; KOIFMAN, R. J.; SARCINELLI, P.; MATTOS, R. C. O. C.; LIMA, J. S.; SILVA, J. O.; MOREIRA, J. C.; FERNANDES, C. & BULCÃO, A. C., 1998. Cancer cluster among young Indian adults living near power transmission lines in Bom Jesus do Tocantins, Para, Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*, 14(Sup. 3):161-172.
- MS (Ministério da Saúde), 2000. Atendimento Integral a População Indígena. Novembro de 2000 <<http://funasa.gov.br/ind/ind00.htm>>.
- MULLEN, R. P., 1991. Xingu, a maior usina hidrelétrica do Brasil e o caso Assurini. In: *O Cerco Está se Fechando* (R. P. Mullen, org.), pp. 114-129, Rio de Janeiro: Editora Fase/Editora Vozes/Belém: Núcleo de Altos Estudos na Amazônia, Universidade Federal do Pará.
- PREECE, A. W.; HAND, J. W.; CLARKE, R. N. & STEWART, A., 2000. Power frequency electromagnetic fields and health. Where's the evidence. *Physics in Medicine and Biology*, 45:139-154.
- SANTOS, S. C. & NACKE, A., 1988. Povos indígenas e desenvolvimento hidrelétrico na Amazônia. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, 8:71-84.
- SANTOS, S. C. & NACKE, A., 1991. *O Cerco Está se fechando* (R. P. Mullen, org.), pp. 78-88, Rio de Janeiro: Editora Fase/Editora Vozes/Belém: Núcleo de Altos Estudos na Amazônia, Universidade Federal do Pará.
- TADEI, W. P., 1994. Proliferação de mosquitos na Hidrelétrica de Tucuruí, Pará. In: *A Questão Energética na Amazônia. Avaliação e Perspectivas Sócio Ambientais. Anais do Seminário Internacional*, pp. 2-13, Belém: Núcleo de Altos Estudos na Amazônia, Universidade Federal do Pará/Museu Paraense Emílio Goeldi.
- VIEIRA FILHO, J. P. B., 1994. Malignant tumors among Gavião Indians. Proximity of electromagnetic fields. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 40:137-139.