



## Redes de distribuição de energia e desenvolvimento regional na Amazônia Oriental

**Maria Goretti da Costa Tavares** - Prof<sup>a</sup>. da Universidade Federal do Pará.

**Maria Célia Nunes Coelho** - Prof<sup>a</sup>. da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

**Lia Osório Machado** - Prof<sup>a</sup>. da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

### Resumo

Há no senso comum a visão que disponibilidade de energia está associada à crescimento econômico, ou mesmo, com desenvolvimento local/regional. A questão a ser abordada neste artigo é a relação entre a expansão das redes de distribuição de energia elétrica e das demais redes logísticas com o desenvolvimento regional. Particularmente, relacionamos mudanças no tamanho das cidades e a evolução da estrutura de consumo de energia, tomadas como os principais indicadores dessa relação, de modo a entrever algumas tendências de reestruturação sócio-espacial no Sudeste do Pará. O resultado, porém, foi que, não obstante a expansão da rede de distribuição de energia elétrica, o problema da desigualdade permanece. Concluímos ainda que o desenvolvimento regional depende do grau de cobertura do território pelas redes logísticas, sem garantia, contudo, de que a emergência destas redes sejam acompanhadas por efeitos de descentralização e (re)estruturação das atividades econômica no Sudeste do Pará, em específico, e na Amazônia oriental, em geral.

### Palavras-chave

Rede de energia elétrica, Sudeste do Pará, Tucuruí, desenvolvimento regional e cidadania.

### Abstract

There is a common belief in that electricity availability is associated with economic growth, or even with local/regional development. This paper examines the relation between the expansion of electricity distribution networks and other logistic networks with regional development. Changes in city size and evolution of electricity consumption patterns are particularly related, and are the main indicators of such relation, pointing towards social and spatial restructuring trends in the southeast of Pará. The result is that inequalities are still present, despite the expansion of electricity distribution networks. We therefore conclude that regional development depends on the extent of logistic networks throughout the territory, although this does not assure decentralization effects nor the (re)structuring of economic activities in the southeast of Pará, particularly in the eastern Amazon area.

### Keywords

Electricity network, southeast of Pará, Tucuruí, regional development and citizenship.

## INTRODUÇÃO

O POLAMAZÔNIA (1974-1987) e o II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND, 1975) constituíram os marcos mais importantes nas políticas públicas destinadas à exploração do potencial energético dos rios amazônicos. Enquanto o II PND deu prioridade à produção de energia em escala nacional, o POLAMAZÔNIA propunha dezesseis “pólos de desenvolvimento” para a Amazônia, alguns deles voltados para a associação entre produção de energia e indústria extrativa mineral. Relacionar energia e desenvolvimento não era exatamente uma novidade, nem mesmo como projeto, tendo em vista que idêntica concepção orientou a construção das hidrelétricas de Paulo Afonso e de Furnas na década de 1950; porém, a escala dos investimentos e a ambição dos projetos associados conferiam ao Programa dos Pólos de Desenvolvimento um merecido destaque, no que se refere à Região Amazônica.

Inspiradas na teoria de desenvolvimento fundamentada na promoção de infra-estrutura e de pólos de desenvolvimento, a política energética proposta pelo II PND foi também uma resposta governamental à elevação do preço do petróleo que ocorreu no início da década de 1970. É certo que, no caso da Amazônia, os problemas energéticos poderiam ter sido enfrentados de forma pontual, multiplicando-se a base então existente de termoeletricas locais. No entanto, a concepção naquela ocasião foi orientada por uma estratégia de impulsão à formação de redes, tanto de transmissão como de distribuição.

A construção da usina hidrelétrica de Tucuruí, inaugurada em 1984, permitiu a implantação inicial de uma rede de linhas de transmissão e estações rebaixadoras. A rede seguiu, grosso modo, três direções no espaço regional: Barcarena-Belém, São Luís (Maranhão) e sul do Pará. Somente anos mais tarde é que as linhas de transmissão seguiram a direção do oeste paraense (Santarém-Itaituba) e centro-sul (Palmas) no Tocantins.

Grande parte da literatura tem focado o processo que levou à implantação das redes de transmissão na Amazônia e os problemas dela decorrentes, deixando de lado, contudo, a implantação posterior das redes de distribuição de energia no espaço regional, ou seja, aquelas diretamente vinculadas às características e potencialidades do território e às demandas de seus habitantes. De fato, uma das críticas dirigidas à construção da hidrelétrica de Tucuruí, até hoje muito popular, foi o distanciamento em relação às necessidades das aglomerações próximas,

impossibilitadas, por diversos motivos, a ter acesso aos seus benefícios. Contrariando os prognósticos mais pessimistas, a década de 1990 pode ser caracterizada como o período de expansão das redes de distribuição de energia na Amazônia Oriental, principalmente na parte do território conhecido como Sudeste do Pará, onde seu adensamento é comparativamente maior do que no restante da Região Amazônica. Tanto centros mineradores e industriais (Marabá, Parauapebas) como agropecuários (Xinguara, Rio Maria, Redenção, Conceição do Araguaia, etc) foram sendo gradativamente incorporados a redes de distribuição. Alguns deles tiveram assim confirmado seus papéis de importantes nós de rede.

A questão a ser analisada neste trabalho é a relação entre a expansão das redes de distribuição de energia elétrica, as demais redes logísticas e o desenvolvimento regional. Mudanças no tamanho das cidades e a evolução da estrutura de consumo de energia foram tomadas como os principais indicadores dessa relação, de modo a entrever algumas tendências de reestruturação sócio-espacial no Sudeste do Pará.

Durante muito tempo a oferta insuficiente de energia comprimiu a demanda, e esta penúria criou efeitos estruturantes sob a forma de desigualdade do equipamento disponível. Por outro lado, quando as inovações tecnológicas na década de 1990 permitiram baixar o custo de implantação dos linhões, o problema da desigualdade ressurgiu, agora sob a forma da estrutura espacial das tarifas nas redes de distribuição de energia. De fato, a tarifa de uma rede de distribuição traduz o dilema entre a necessidade de ela refletir custos reais e a de oferecer acesso às zonas (e populações) periféricas. Se a inserção dos lugares no espaço das redes obedece a processos seletivos, o desenvolvimento regional depende do grau de cobertura do território pelas redes logísticas, sem garantia, contudo, de que a emergência destas redes sejam acompanhadas por efeitos de descentralização e reestruturação das atividades no território.

No Sudeste do Pará, as insatisfações sociais com o processo de inserção espacialmente desigual dos municípios no espaço da rede levou à formulação da hipótese de que não só os fatores referentes à localização, tamanho da população e riquezas naturais mas também as influências dos políticos regionais e as ações sociais desempenharam papel importante no desenho e na utilização das redes de distribuição de energia.

## **1 A situação da distribuição de energia na Amazônia antes da criação da Eletronorte**

Até a década de 1970, a energia na maior parte da região amazônica era fornecida por pequenas usinas térmicas, destinadas ao consumo de cidades isoladas, o que não só encarecia sobremaneira a distribuição como impedia a geração da energia disponível no âmbito sub-regional. Mesmo os maiores centros urbanos, como Manaus e Belém, utilizavam usinas térmicas movidas a óleo combustível enquanto os centros urbanos menores dispunham de motores a diesel.

Sem dúvida, as grandes distâncias entre núcleos urbanos constituíam e ainda constituem um obstáculo na organização de um sistema de distribuição reticular, isso sem falar da população rural dispersa entre grandes trechos da floresta pluvial. Por outro lado, no interior das aglomerações atendidas por usinas térmicas, somente os núcleos centrais eram servidos pela rede de distribuição, ainda assim sujeitos a 'apagões' e limitações no fornecimento diário. A estrutura do consumo era caracterizada pelo predomínio do uso residencial, seguido de longe pelo comércio e, bem mais raramente, pela indústria.

É comum contrastar essa situação com a abundância de água e com o potencial físico-energético dos rios amazônicos. Pensava-se que, resolvido o problema de produção e transmissão, a Amazônia poderia tanto auto-abastecer-se de energia hidrelétrica como fornecê-la para o Centro-Oeste, o Sudeste e o Nordeste. No entanto, o cálculo das potencialidades físico-energéticas da bacia hidrográfica amazônica, realizado no âmbito do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica e, mais tarde, na Eletrobrás, foi demasiadamente otimista. Ainda hoje o mito do potencial hidráulico dos rios amazônicos é mais forte do que as análises de custo e dificuldades envolvidas em sua materialização. Nos médios e baixos cursos dos rios, por exemplo, as poucas quedas d'água existentes, correspondentes aos desníveis entre os patamares dos plainos amazônicos, não são realmente propícias à produção de energia hidrelétrica. Os rios são relativamente pouco encaixados de forma que uma imensa área precisa ser inundada para a formação dos reservatórios, algo que costuma deixar os ecologistas de "cabelo em pé". Há ainda o mito das chuvas abundantes e regulares. A problemática da variação sazonal do volume de água é grave nos rios mais extensos, que atravessam grandes faixas de clima tropical, colocando em risco o funcionamento das hidrelétricas no período mais seco do ano.

Além disso, a geografia do território oferece outro tipo de restrições. A cultura extrativista, predominante na região desde a época da borracha, é caracterizada por baixa densidade populacional e modestos índices de urbanização, um ambiente pouco favorável a cálculos econômicos e posturas agressivas em relação ao desenvolvimento regional. Tal situação perdurou até o início da década de 70, quando a política federal de estímulo à indústria extrativa mineral na Amazônia e a implantação de empresas de transformação mineral introduziram novos nexos econômicos na região.

Dessa forma, na Amazônia Oriental, a partir da década de 1970, as redes de infra-estrutura viária e energética surgiram por efeito do modelo projetado de desenvolvimento para a Amazônia. Neste modelo, a produção de energia hidrelétrica emerge como um dos vetores básicos de insumo para impulsionar o desenvolvimento regional e de estímulo à indústria extrativa mineral na Amazônia e à implantação de empresas de transformação mineral. Paralelamente, a explosão da economia de serviços em antigas e novas aglomerações urbanas criou um mercado até então pouco representativo.

Em comparação com o restante do Brasil (Figuras 1 e 2), a Região Amazônica é escassamente servida de infra-estrutura energética. Até o ano 2001, na Amazônia Oriental, à exceção da região sob influência direta de Belém, o Sudeste do Pará se destacou no estado como a área mais bem atendida pela rede de eletrificação proveniente da UHE de Tucuruí (cujas capacidade até então instalada era de 4.245 MW), incluindo linhas de transmissão de 500 KV. A capacidade e os traçados de suas linhas de transmissão, além da inclusão seletiva de municípios, demonstram que a rede de produção e distribuição emergiram de planos de estímulo à industrialização regional e do atendimento ao consumo urbano residencial das cidades amazônicas. Como visualizamos na Figura 1, a Amazônia Ocidental ainda concentra o maior número de termelétricas a diesel do país. A linha de gás natural (gasoduto) Manaus-Porto Velho ainda se acha restrita a vizinhanças de Manaus.

## **2 Institucionalização do setor elétrico**

A institucionalização do setor elétrico, representada pelo sistema Eletrobrás, foi o resultado da disposição do governo federal em dar primazia ao crescimento da produção de energia. Considerou como uma atribuição de empresas públicas a expansão do parque gerador de eletricidade enquanto às empresas privadas, nacionais ou estrangeiras,

competiria investir nas redes de distribuição. Proposta pelo Plano Trienal (1960-63), esta política já havia sido esboçada no Programa de Metas do governo Juscelino Kubitschek (1955-60), que priorizava a interligação dos sistemas elétricos estaduais. Com esses objetivos em mente foram criadas, em 1962, as Centrais Elétricas Brasileiras S/A (Eletrobrás).



**Figura 1:** Usinas termelétricas no espaço brasileiro (1999).

Fonte: Atlas Nacional IBGE, 3ª edição.

A Eletrobrás elaborou planos sucessivos que privilegiaram sobretudo a Região Sudeste, onde a demanda era maior, para depois incluir outras regiões (Quadro I). Contudo, a integração energética da Amazônia às demais regiões brasileiras era inviabilizada pela falta de avanços tecnológicos significativos no campo das linhas de transmissão de energia.

O Sistema Nacional de Eletrificação, implantado em 1967, foi mais ambicioso do que os anteriores porque delegava aos governos estaduais a realização dos serviços de eletricidade por uma só empresa de economia mista de âmbito estadual a quem caberia a tarefa de distribuir energia elétrica. Desta forma as empresas de distribuição se tornaram parte da *holding* Eletrobrás, porém com uma certa autonomia em determinar os rumos dos investimentos estaduais e regionais.



**Figura 2:** Usinas hidrelétricas e nuclear no espaço brasileiro (1999).

Fonte: Atlas Nacional IBGE, 3ª edição.



## **2.1 A Eletrobrás, os planos nacionais de desenvolvimento e a Amazônia**

Ao contrário dos planos anteriores, bem mais tímidos, o II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND) estabeleceu como objetivo prioritário reduzir em ritmo acelerado a dependência do país em relação a fontes externas de energia, tendo em vista a crise na balança de pagamentos causada pela elevação do preço do petróleo no mercado internacional. O Plano ressaltava a necessidade de uma política unificada e bem definida de energia, baseada no emprego intensivo de energia de origem hidrelétrica, e na execução do programa ampliado de produção de energia elétrica, com a construção das usinas de Itaipu, na região Sudeste, e de Tucuruí, na Amazônia (construção iniciada em 1974).

O Quadro I mostra que foi somente com o II PND que o planejamento para o setor de energia (Plano 1995, publicado em 1974) passou da escala regional que priorizava as regiões mais desenvolvidas do país (Sudeste e Sul) para a escala nacional. Esta última política se manteve nos planos subseqüentes.

Contudo, a expansão do setor elétrico foi freada pelos eventos que marcaram a década de 1980, sobretudo a estagnação da economia e a crise da dívida externa. Somente na década de 1990 é que novos investimentos foram feitos no setor elétrico, porém agora orientados por uma estratégia governamental de priorizar a expansão das redes de distribuição de energia através da entrada no setor de capitais privados, nacionais e estrangeiros. É certo que a escalada das privatizações das grandes estatais não atingiu a Eletrobrás e a Petrobrás, porém os capitais necessários à expansão das redes de distribuição foram buscados fora do Brasil, aproveitando a onda de investimentos em empresas de telecomunicação nos países mais avançados.

O plano da Eletronorte, que é parte do Programa "Avança Brasil" e do Programa de Desenvolvimento das Telecomunicações (Paste), poderá ser de grande importância para a futura modelagem territorial da Região Amazônica, caso seja implementado integralmente. Não obstante a crise fiscal do Estado, o governo brasileiro propõe-se a patrocinar a montagem de uma base de infra-estrutura viária, de telecomunicação e energética, com vista a atrair investimentos empresariais para a Amazônia e a ampliar a exportação de matérias-primas e produtos semi-elaborados, seguindo de perto a concepção e os objetivos do II PND, elaborado há mais de vinte anos atrás. Sendo assim, uma breve análise dos objetivos que



orientaram o processo anterior de planejamento energético é necessário, de modo a estabelecer suas principais características.

Planos do setor elétrico	Planos governamentais de desenvolvimento	Período de elaboração e projeção	Principais metas dos planos do setor elétrico	Áreas geográficas beneficiadas
Plano 70	Plano de Metas	Elaboração: 1957/1964 Projeção: até 1970	Incentivar o petróleo e a energia elétrica.	Sudeste
Plano 80	PAEG/PAEG	Elaboração: 1964/1966 e 1967/1969 Projeção: até 1980	Montar cronograma de atendimento de energia elétrica até 1980 e levantar potencial hidrelétrico. Levantar potencial hidrelétrico e montar cronograma de usinas para atender à demanda até 1980.	Sudeste e Sul
Plano 90	Metas e Bases para a Ação do Governo/ I PND e II PND	Elaboração: início da década de 70 Projeção: até 1990	Considerar usinas hidrelétricas como fontes geradoras potenciais. Garantir o suprimento de energia elétrica para o consumo industrial.	Sudeste/Sul e Centro-Oeste Inclusão da Região Norte (com a construção da UHE de Tucuruí no período de 1974 a 1984)
		Elaboração: 1979 Projeção: até 1995	Rever o Plano 90 e atualizar e reavaliar os estudos anteriores.	Todas as regiões
Plano 2000	III PND	Elaboração: início da década de 1980 Projeção: até 2000	Reparar os desacertos do plano 90 e compatibilizar as novas alternativas com as mudanças ocorridas na economia.	Todas as regiões
Plano 2010	I PND da “Nova República”	Elaboração: 1986/87 Projeção: até 2010	Utilizar a hidreletricidade enquanto fator de desenvolvimento social e regional	Todas as regiões
Plano 2015	II PND da “Nova República”	Elaboração: início da década de 1990 Projeção: até 2015	Produzir energia elétrica por meio dos recursos hídricos para atender as regiões Nordeste e Sudeste.	Todas as regiões
	Brasil em Ação	Período de ação: 1996/1999	Criar ou aprimorar a infra-estrutura energética (geração e transmissão) nos eixos Araguaia-Tocantins, Madeira-Amazonas e Oeste. Interligação energética intra-regional Norte-Nordeste e Norte-Sul. Integração energética da Amazônia com os países andinos e Guianas.	(formação de um sistema nacional interligado)
	Brasil em Ação	Período de ação: 2000/2003	Criar ou aprimorar a infra-estrutura energética (geração e transmissão) nos eixos Araguaia-Tocantins, Madeira-Amazonas e Oeste. Interligação energética intra-regional Norte-Nordeste e Norte-Sul. Integração energética da Amazônia com os países andinos e Guianas.	Todas as regiões (formação de um sistema nacional interligado)

**Quadro 1:** Planos para o setor elétrico brasileiro.

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados de Ferrari (1985) e em informações dos programas “Brasil em Ação” (1996-1999) e “Avança Brasil” (2000-2003).

## 2.2 Tucuruí e o Programa Polamazônia

A construção da UHE de Tucuruí, no contexto do Programa Polamazônia foi coerente com os objetivos do II PND. A novidade básica deste Programa foi selecionar áreas de investimento prioritários (os 16 pólos de crescimento econômico) voltadas para o aproveitamento integrado das potencialidades agrícolas, pecuárias, industrial, mineral e florestal da região. Nestes pólos concentrar-se-iam os esforços de desenvolvimento de infra-estrutura e de investimentos destinados a subsidiar projetos de capital intensivo, alguns dos quais ficaram conhecidos como 'grande projetos', voltados, principalmente para a exportação de matérias-primas semi-elaboradas.

Os pólos mineradores foram considerados prioritários, combinando recursos minerais (minas de bauxita em Trombetas e de ferro em Carajás), navegabilidade dos rios (principalmente a ligação Trombetas e Amazonas, que conectava a mina de bauxita ao porto de Oriximiná no baixo vale do rio Trombetas e este ao porto de Barcarena, próximo a Belém) e produção de energia a partir da construção de usinas hidrelétricas. O intuito imediato da construção da hidroelétrica de Tucuruí foi então o de atrair para a Amazônia empresas do alumínio de natureza eletro-intensiva, beneficiando-se do contexto internacional de alta do preço do petróleo na década de 1970. Contribuiu também a decisão do Japão, forçado pela crise energética, de promover o deslocamento de sua produção de alumínio primário para regiões como a Amazônia, que dispunham de matéria-prima e de potenciais energéticos requeridos pela metalurgia do alumínio.

Com a viabilização da exploração de 600 milhões de toneladas de bauxita do pólo Trombetas, a construção da UHE de Tucuruí e os estímulos à criação de *joint-ventures* em meados da década de 1970, o Estado brasileiro firmou um acordo com empresas japonesas para implantar um complexo de alumínio na Amazônia (1976). Assim, foram constituídas a Mineração Rio do Norte – MRN (região de Trombetas-Oriximiná-PA), a Alumínio do Maranhão S. A. - Alumar (em São Luís-MA) e a Alumínio Brasileiro S. A. - Albrás (no município de Barcarena-PA). Particularmente, a Albrás, depois da recusa japonesa de compartilhar os custos de construção da hidrelétrica de Tucuruí, se viabilizou porque o Estado brasileiro concordou em arcar com todo o ônus da infraestrutura energética e com a venda de energia subsidiada para a empresa (Bunker, 1994). A Albrás iniciou sua operação em 1985, quando produziu 160 mil toneladas/ano de alumínio. Embora mais

modestamente, a Alumar conseguiu negociar preços de energia mais favoráveis.

A dotação energética para viabilizar o pólo minero-metalúrgico em Barcarena foi considerada prioritária, pois, além de viabilizar a industrialização de alumínio, era também uma proposta do governo brasileiro implantar outros projetos minerais na região, como o Projeto Ferro na região de Carajás, no Sudeste do Pará. A Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) foi encarregada do desenvolvimento do pólo minerador de Carajás, no contexto de um ambicioso projeto específico, o Programa Grande Carajás (PGC, 1980). O PGC não se limitou ao Projeto Ferro da CVRD, pois teve também a intenção de implantar siderúrgicas na região cortada pela Estrada de Ferro Carajás. O PGC também estimulou pólos emergentes de desenvolvimento (Belém, Marabá e São Luís) através da interligação da rede de energia do Sudeste do Pará com a Região Nordeste, já que Tucuruí forneceria energia para a Alumar em São Luís do Maranhão.

Com a política de pólos de desenvolvimento, com a expansão de uma rede de energia a partir de Tucuruí, o Estado brasileiro visava prover a Amazônia de uma base sólida que resultaria em efeitos para frente e para trás (Hirschman, 1958), necessários ao desenvolvimento regional/local. Conforme será tratado mais adiante, embora apenas uma parte do crescimento industrial esperado tenha se concretizado, o crescimento populacional e as conseqüências ambientais de tais políticas não foram regionalmente desprezíveis.

### **2.3 A Eletronorte e o processo de geração e transmissão de energia elétrica na Amazônia**

Parte do sistema Eletrobrás, a Eletronorte (ELN) atua na Amazônia Legal nos segmentos de geração, transmissão e distribuição de energia. No ano de 1990, as concessionárias estaduais operavam 24 usinas hidrelétricas na Região Amazônica. Desse total, 19 usinas pertenciam ao estado do Pará e aos municípios, sendo da Eletronorte somente as usinas acima de 40 MW, como é o caso das usinas de Coaracy Nunes, Tucuruí, Samuel e Balbina, conforme o quadro abaixo.

USINAS	LOCALIZAÇÃO	POTÊNCIA PREVISTA	POTÊNCIA INSTALADA	INÍCIO DE OPERAÇÃO	ÁREA INUNDADA
Coaracy Nunes	Amapá	72 Mw	42 Mw	1977	23 km <sup>2</sup>
Curuá-Una**	Santarém (PA)	40 Mw	30 Mw	1977	37 km <sup>2</sup>
Tucuruí	Tucuruí (PA)	7.960 Mw	4.000 Mw	1984	2.430 km <sup>2</sup>
Balbina	Manaus (AM)	250 Mw	250 Mw	1988	2.360 km <sup>2</sup>
Samuel	Rondônia	135 Mw	86 Mw	1989	579 km <sup>2</sup>

**Quadro 2:** Usinas hidrelétricas em operação na Amazônia (1995)\*.

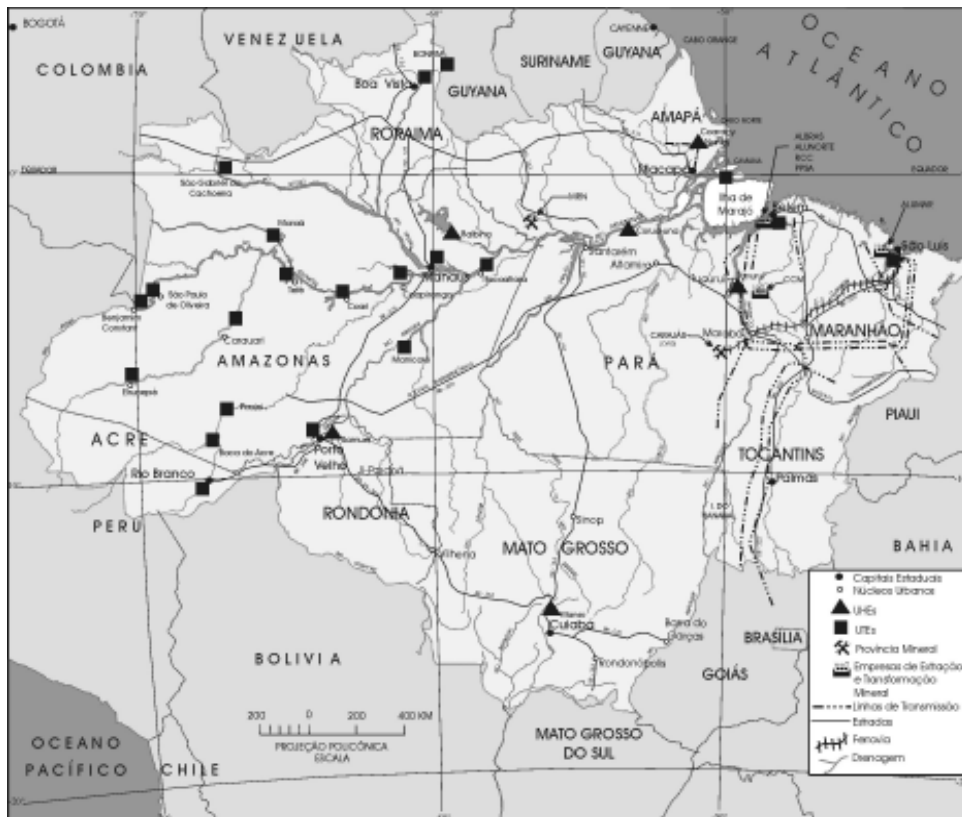
Fonte: ELETRONORTE (1994). Elaboração de Maria Goretti da Costa Tavares.

\* Pertencentes à Eletronorte.

\*\* UHE pertencente à Celpa.

A UHE-Tucuruí supre de energia elétrica a Albrás. Para a efetivação do suprimento do pólo de Barcarena foi construída uma linha de transmissão (230 KV), com subestações em Tucuruí e Vila do Conde; nesta última localidade estão situados os projetos de produção da alumina-alumínio da Albrás (efetivada em 1985) e Alunorte (inaugurada em 1995) e, mais recentemente, os projetos do caulim, explorado pela Pará Pigmentos S. A. e Imerys Rio Capim Caulim S. A. (ambas inauguradas em 1996).

No que se refere à rede de transmissão, a Eletronorte explora duas linhas de 500 KV. Um linhão da Eletronorte sai da UHE de Tucuruí para atender à Albrás/Alunorte, em Barcarena (PA), a Belém e ao Nordeste Paraense (Figura 3). Outro linhão vai em direção ao sul, paralelo à rodovia PA-150. Na altura de Marabá, o linhão se bifurca. No sentido leste, segue a Estrada de Ferro Carajás e a rodovia BR-222 (ex-PA-70) até o município de Santa Inês (Maranhão). Em Santa Inês, embora o linhão continue em direção a São Luís, uma linha de menor potência e de construção mais recente segue a direção sudeste como parte do plano nacional de interligação das redes da Amazônia com a região Nordeste.



**Figura 3:** Cidades, rede viária e linhas de transmissão de energia na Amazônia (2000).

Fonte: Atlas Nacional IBGE, 3ª edição.

A Albrás, a Alunorte e a Alumar, assim como a CVRD e a CCM (Breu Branco) são clientes especiais da Eletronorte, porém com subsídios diferenciados na tarifa de energia. Para a Albrás, por exemplo, o valor da tarifa depende do preço do alumínio no mercado, enquanto a tarifa subsidiada da CVRD, CCM e Alumar reduz em torno de 200 bilhões de reais/ano a receita da ELN.

No ano de 1998, a Eletronorte implantou o linhão do Tramoeste, parte do sistema de Transmissão do Oeste do Pará (com aproximadamente 600 Km), que percorre a Transamazônica, com subestações em Rurópolis e Altamira. A partir de Altamira, a Rede Celpa assumiu a responsabilidade do abastecimento de energia da região que vai de Altamira a Santarém. Também inaugurou o linhão do Baixo Tocantins, que atende aos municípios de Cametá, Oeiras do Pará e Limoeiro de Ajuru.

Os projetos que estão em execução sob responsabilidade da Eletronorte nos segmentos de geração e transmissão de energia elétrica na Amazônia Oriental são: a) linha Norte-Sul, com um investimento de 800 milhões de dólares; b) o segundo circuito Tucuruí-Belém; c) a duplicação da UHE Tucuruí; d) o terceiro circuito Tucuruí - Nordeste, com previsão de investimento de 1 bilhão e 250 milhões de dólares; e) as cinco usinas do Médio-Tocantins (Serra da Mesa, Cana Brava, Lajeado, Serra Quebrada e Estreito), localizadas no linhão Norte-Sul; f) a usina de Belo Monte no rio Xingu, com 11 mil MWb a um custo de 5 milhões de dólares; g) e a UHE de São Luís no Tapajós.

Numa perspectiva de longo prazo (em torno de 25 anos), está prevista para a Amazônia, a exploração do gás de Urucu (Amazonas) para suprir o grande déficit de fornecimento de energia elétrica para os estados do Amazonas, Acre e Rondônia, vislumbrando-se, posteriormente, a integração de Rondônia com Mato Grosso (Cuiabá), e a de Cuiabá (ao longo da Cuiabá-Santarém) até Rurópolis (PA).

Os planos atuais resultaram de estudos para a modelagem do setor elétrico feitos por licitação internacional, e a fim de estimular a iniciativa privada no setor elétrico. Desde o final do ano de 1996, embora as orientações governamentais básicas objetivassem incentivar a entrada do capital privado na produção de energia hidrelétrica e térmica, de fato tem sido a *holding* da Eletrobrás, a principal investidora do setor hidrelétrico na Região Amazônica.

Os atuais projetos, recém-implantados, em andamento ou planejados, na Amazônia tem como objetivos o atendimento da demanda regional de consumo, a integração dos sistemas elétricos ao Centro – Sul e ao Nordeste do Brasil e a integração ao sistema elétrico dos países integrantes da Bacia Amazônica sul-americana, de forma a complementar os eixos de integração previstos nos programas “Brasil em Ação” (1996-1999) e “Avança Brasil” (2000-2003) (Quadro 1). O Programa Avança Brasil apresenta entre suas diretrizes básicas a ênfase na infra-estrutura como espinha dorsal dos projetos de integração econômica e política da América do Sul. Embora a prioridade imediata seja o Mercosul, são previstos projetos de integração com alguns países da Pan-Amazônia. Na área da energia destacam-se o acesso ao gás natural da Bolívia, a integração energética com a Argentina e o aproveitamento da eletricidade gerada na Venezuela (inaugurada em 2001). Previa ainda a conclusão do gasoduto Bolívia-Brasil, alcançando o Rio Grande do Sul para 1999, porém conflitos com o setor de política ambiental do governo federal estão atrasando o cronograma. Ainda não foram concluídos

também os gasodutos Urucu-Porto Velho e Manaus-Porto Velho. Estes gasodutos aumentariam significativamente a participação do gás natural na matriz energética brasileira, dos atuais 3% para 12% em 2010 (CARDOSO, 1998).

### **3 O Pará no contexto Amazônico: Evolução da urbanização e da rede de distribuição de energia elétrica.**

A partir da década de 1990, a população amazônica se tornou predominantemente urbana. Entre 1960 e 1996, a proporção da população vivendo em aglomerações urbanas passou de 35,5% para 62%, chegando a 70% em 2001. O estado do Pará se distingue em certas particularidades: apresenta, em número absoluto, o maior contingente populacional vivendo em áreas rurais; dispõe de maior número de núcleos urbanos; e a rede urbana é a mais estruturada. Porém, como no resto da Amazônia, a rede de infra-estrutura de transporte e de distribuição de energia permaneceu aquém do processo de urbanização.

Ao contrário das cidades de grande e médio porte, mais bem servidas de redes viárias (rodoviárias e ferroviárias), na Amazônia Oriental, mesmo as capitais e cidades de porte médio situadas na porção ocidental da Região Amazônica, escassamente conectadas entre si, por redes rodoviárias, são servidas por energia proveniente de usinas termelétricas, cujos parques apresentam-se sucateados e sujeitos a constantes racionamentos.

Apesar dos avanços no processo de expansão das suas redes de infra-estrutura, a concentração de centros urbanos e a presença de um maior emaranhado das redes infra-estruturais na porção oriental da região (Figura 3) expressam o resultado do modelo desenvolvimentista anterior, dirigido para aquela parte, onde foram implantadas as indústrias de extração e transformação mineral estimuladas pelo II PND.

No que se refere à energia elétrica (Quadro 3), os maiores consumidores são os estados do Pará, Amazonas e Rondônia, precisamente aqueles com maior crescimento urbano. Embora o aumento do consumo no Amazonas tenha sido significativo graças à Zona Franca, por causa da hidrelétrica de Tucuruí, no período de 1980 a 1998, o aumento do consumo de eletricidade do estado do Pará (780%) superou de muito o crescimento percentual da região Norte (645%). Destacaram-se no consumo de energia principalmente os municípios localizados no Sudeste deste estado que tiveram crescimento populacional total e urbano mais elevado no período de 1991 a 1996



(ver Quadro 6). Isso indica que a eletrificação tem acompanhado o processo de urbanização da região.

ESTADOS	1980	1985	1991	1995	1998
ACRE	57	106	183	239	314
AMAPÁ	132	138	246	318	392
AMAZONAS	680	1.054	1.753	2.096	2.635
PARÁ	1.231	2.138	7.370	8.555	9.602
RONDÔNIA	158	264	559	770	985
RORAIMA	31	68	125	181	262
TOCANTINS	---	---	239	404	580
REGIÃO NORTE	2.289	3.768	10.475	12.363	14.770

**Quadro 3:** Evolução do consumo total de energia elétrica para os estados da Região Norte (1980/1998) (GWH).

Fonte: IBGE. Anuário Estatístico do Brasil (1977, 1981, 1992, 1995, 1998).

Em 1960, apenas o município de Belém era abastecido por energia oriunda da Celpa. Em 1970, dos 83 municípios existentes, somente 30 eram eletrificados, o que representava 36% do total. Em 1980, este percentual elevou-se para 77%, compreendendo 64 dos 83 municípios existentes no estado. No final da década de 80, acentuou-se o processo de criação de novos municípios, que foi acompanhado pela maior inserção do estado na rede de distribuição de energia gerada a partir da UHE de Tucuruí. No final da década de 1990, com a implantação de novos projetos (Tramoeste e o projeto de energização dos municípios do Baixo Tocantins), o número total de municípios inseridos na rede elevou-se de 121 (1995) para 143 (2001). Dos 143 municípios, 37 foram beneficiados por usinas termoelétricas e 106 por usinas hidrelétricas, alterando-se, pela primeira vez, a estrutura do abastecimento do estado (Quadro 4).

Categoria	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	1998	2000
Municípios existentes	67	83	83	83	83	87	105	143	143	143
Municípios atendidos	1	1	30	53	64	81	105	121	124	143
Proporção de atendimento	01	01	36%	63,8%	77%	93,1%	100%	84,6%	86,7%	100%

**Quadro 4:** Número de municípios atendidos pela Celpa no Estado do Pará (1960/1998).

Fonte: Elaboração de Maria Goretti Tavares, com base nos dados da Celpa (1960-1998).

Na análise do processo de inserção de municípios na rede de distribuição de energia, devem ser avaliados os condicionantes geográficos, históricos e políticos que interferem na conformação do desenho da rede. As mudanças ou reconfigurações no padrão de distribuição de energia refletem e, simultaneamente, provocam efeitos diferenciados na reestruturação socioespacial dos municípios conectados.

No nível regional, a expansão da rede de distribuição se deu de forma espacialmente concentrada, o mesmo processo ocorrendo no nível municipal. Internamente, mesmo nos municípios eletrificados, a energia permanece mal distribuída. A extensão das redes aos distritos, vilas e áreas rurais é reduzida ou inexistente em muitos casos.

Apenas 13% da energia gerada em Tucuruí é comprada pela Celpa e destinada aos pequenos consumidores do estado. A maior parte é destinada aos denominados grandes consumidores: a Albrás (consumo de 650 MW) e a Alumar (consumo de 150 MW) em São Luís, que representam um consumo de aproximadamente 57% da energia fornecida por Tucuruí. Do restante, 7% são destinados às Centrais Elétricas do Maranhão (Cemar) e 23% ao Nordeste brasileiro.

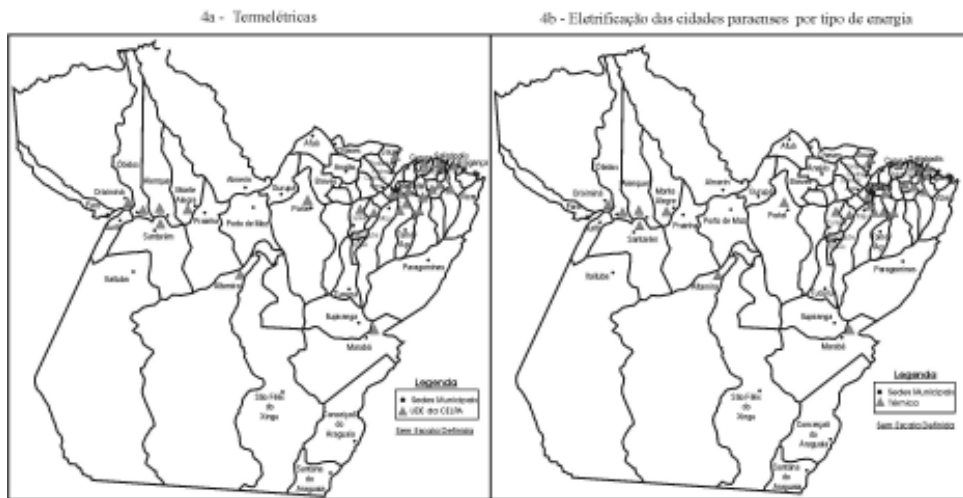
Na década de 1990, essa distribuição desigual suscitou revoltas locais, não contra a Celpa, responsável pela distribuição, porém contra a Eletronorte, identificada pela população como principal responsável pela política de energia no Pará. Os atores responsáveis pela dinamização espacial da rede de distribuição (Celpa e Eletronorte) argumentaram que as principais dificuldades eram os custos econômicos envolvidos na extensão da rede, associados a outros fatores como a limitada capacidade financeira das prefeituras para participar dos projetos e a reduzida ou inexistente atividade industrial.

Conseqüentemente, no final da década de 1990, já havia uma mobilização popular em torno da oferta de energia. A mobilização foi promovida pelas organizações sociais, como os sindicatos rurais, associações comerciais, agropastoris e industriais, sindicatos e entidades (a Associação dos Municípios do Baixo Tocantins (AMBAT), a Associação dos Municípios do Araguaia-Tocantins (AMAT) e a Associação dos Municípios Consorciados do Araguaia-Tocantins (AMCAT), além de movimentos de defesa do desenvolvimento da região, como é o caso do Movimento pela Defesa e Desenvolvimento do Baixo Tocantins (MODEST). Essas associações e os movimentos sociais locais tiveram papel importante na luta pela expansão da rede e inserção de novos municípios nas linhas de distribuição de energia. As associações de municípios tiveram peso considerável, particularmente, no caso do

Tramoeste, do sistema de eletrificação do Baixo Tocantins e da linha Rio Vermelho-São Geraldo do Araguaia.

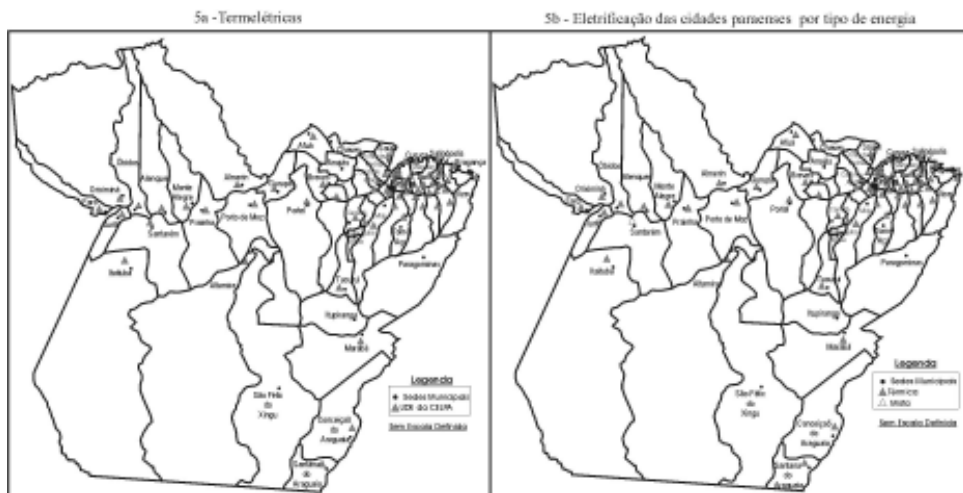
A proposta de criação do estado de Carajás, que abrangeria o Sudeste Paraense, vem sendo utilizada pela classe política, associações dos municípios e representantes da sociedade local como forma de pressionar o governo estadual a promover infra-estrutura e recursos para o desenvolvimento da região, inclusive no que se refere à melhoria e extensão da rede de energia.

Conforme mencionado, o Pará, até a década de 1970, era abastecido apenas por usinas térmicas. As Figuras 4 e 5 mostram a evolução da distribuição geográfica das termoelétricas. É visível a concentração no vale do rio Amazonas, no Nordeste Paraense e no baixo vale do rio Tocantins, o que corresponde ao padrão de distribuição dos centros urbanos na Amazônia anterior à abertura de estradas na década de 1960. De fato as termoelétricas se adaptavam à estrutura urbana do estado da época, caracterizada por núcleos urbanos dispersos, situados ao longo das vias fluviais. A construção da UHE de Tucuruí e a constituição da rede de distribuição de energia compuseram uma outra forma de organização do território, onde diversas redes emergiram simultaneamente, caso da rede urbana acoplada à rede viária. Justapuseram-se assim duas formas de estruturação espacial. Esta justaposição se expressou na expansão do uso da energia térmica na porção ocidental do Pará ainda não incorporada à nova forma de organização, ao mesmo tempo que se deu a expansão da rede de energia hidrelétrica na porção oriental, principalmente, no Sudeste do estado (Figuras 6 e 7).



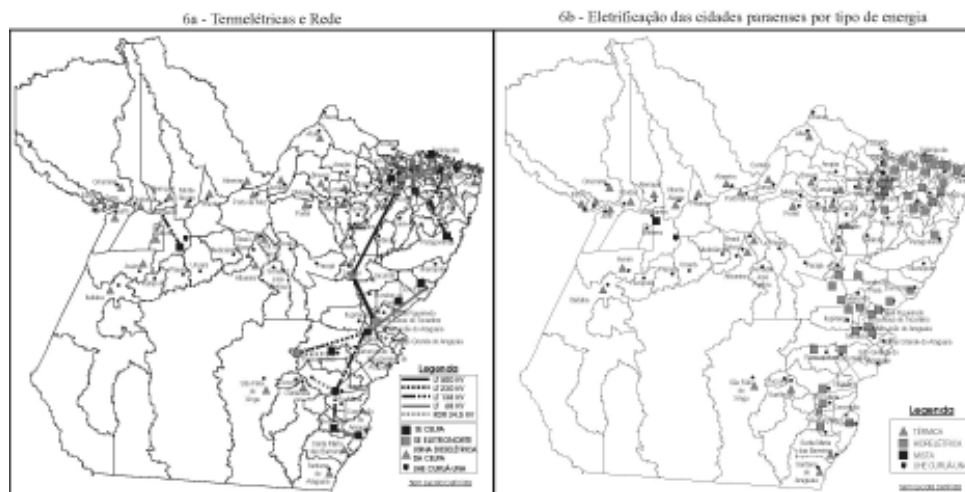
**Figura 4:** Eletrificação do estado do Pará na década de 1960.

Fonte: CELPA (1998).



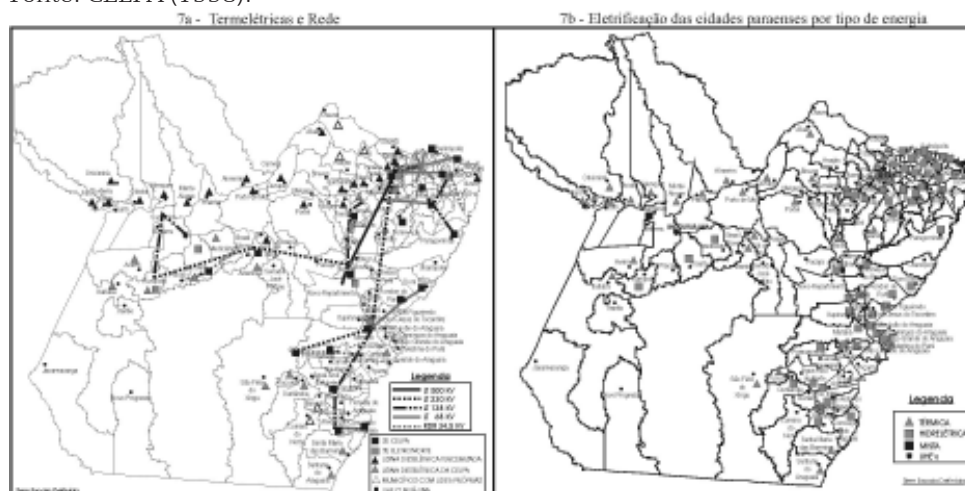
**Figura 5:** Eletrificação do estado do Pará na década de 1970.

Fonte: CELPA (1998).



**Figura 6:** Eletrificação do estado do Pará na década de 1980.

Fonte: CELPA (1998).



**Figura 7:** Eletrificação do estado do Pará na década de 1990.

Fonte: CELPA (1998).

O acesso à energia é desigual no interior da cidade. Isto motiva a criação de “gatos”, ligações ilegais efetuadas pelas populações carentes que não podem pagar pela energia. Um exemplo disso é a cidade de Parauapebas, onde, nas áreas de invasões, o número de “gatos” é elevado. Em todos os municípios da rede controlada pela Celpa se registram grandes perdas de energia. Segundo a companhia, as perdas decorrem das ligações clandestinas e da má qualidade do material utilizado. O aumento da prática de desvios de energia por consumidores clandestinos ocorre principalmente nas áreas de invasão urbanas. Com o objetivo de reverter este quadro, a partir de 1997, a empresa implantou o programa

de redução de ligações sem medição, aquisição de novos sistemas de gestão comercial, o programa de regularização de áreas de invasão e os programas de reclassificação de consumidores de baixa renda, além de afirmar convênio com a polícia civil para combate às fraudes.

#### 4 Sudeste do Pará: dinâmica das redes e a (re)organização espacial

A emergência de núcleos urbanos e a expansão demográfica nos diversos municípios fizeram crescer a demanda por energia na Amazônia nas três últimas décadas. A energia elétrica foi, por sua vez, um importante fator de consolidação do crescimento populacional e desenvolvimento econômico marcadamente desigual na região. A inclusão de novos municípios no espaço de rede acompanhou o processo de desmembramento de municípios, ocorrido recentemente na Amazônia Oriental.

##### 4.1 Projetos, redes infra-estruturais e a reestruturação espacial

Na década de 1980, a região Sudeste do Pará passava por um acelerado dinamismo sócio-espacial, decorrente das políticas tributárias (incentivos fiscais e renúncia fiscal) e da implantação das redes de infraestrutura (viária, energética e de telecomunicações), ampliada com a implantação do Projeto Ferro Carajás e do Programa Grande Carajás. Tudo isso contribuiu para a atração de enorme fluxo populacional para a região, resultando no aumento da densidade populacional que viabilizou a emancipação de novos municípios (Figura 8 e Quadro 6).

MUNICÍPIOS	População total		População urbana		Estrutura de consumo		
	1990	1996	1990	1996	Anos de 1980 e 1990	Período de 1990 a 1996	Tipo dominante e em 1996
Municípios criados antes de 1975							
Conceição do Araguaia	54.900	58.765	29.851	30.871	R 47% In 3% C 18% PP 31,8% Ru 0,2%	R 49,5% In 3% C 18,1% PP 28,3% Ru 1,1%	R/PP/C
Marabá	123.668	150.095	102.435	123.378	R 41,1 In 20,2% C 20,5% PP 17,7% Ru 0,5%	R 40,6% In 21,4% C 21,4% PP 16,0% Ru 0,6%	R/In/C/PP/
Paragominas	67.075	65.931	40.054	47.789	R 23% In 59% C 12% PP 5% Ru 1%	R 22% In 56,3% C 13,4% PP 7% Ru 1,5%	In/R/C

Santa Maria das Barreiras	7.228	10.364	9.117	1.194	R 65% In - C 11% PP 24% Ru -	R 61,3% In - C 4,2% PP 34,5% Ru -	R/PP
Santana do Araguaia	15.923	20.844	8.521	11.283	R 67% In 0,2% C 25,5% PP 7,3% Ru -	R 65,3% In 0,5% C 25,1% PP 9% Ru -	R/C
Tucuruí	81.623	58.679	46.014	47.972	R 56,4% In 4% C 17% PP 21,7% Ru 1%	R 47% In 10,4% C 18% PP 24,3% Ru 1%	R/PP/C
<b>Municípios criados entre 1976 e 1990</b>							
Bom Jesus do Tocantins	15.952	11.158	4.817	5.254	R 42,2% In 3,5% C 16% PP 25,3% Ru 13%	R 44,3% In 4,2% C 13,2% PP 27,2% Ru 11%	R/PP/C
Brejo Grande do Araguaia	11.939	6.529	3.184	3.766	S/I	R 54,6% In - C 16,3% PP 22,6% Ru 6,5%	R/PP/C
Curionópolis	38.672	23.875	15.074	14.507	R 60% In 3,3% C 22% PP 11,6% Ru 3,1%	R 58,1% In 6,2% C 10,6% PP 19,2% Ru 6%	R/PP/C
Dom Eliseu	24.362	35.981	11.806	20.095	R 26,3% In 53% C 8% PP 11,7% Ru 1%	R 22,4% In 54% C 7% PP 15,5% Ru 1,6%	In/R/PP
Itupiranga	37.011	29.771	8.431	10.109	R 47% In 18% C 9,4% PP 23,4% Ru 2,2%	R 49,5% In 19,5% C 5,6% PP 23% Ru 2,4%	R/PP/In
Jacundá	43.012	39.526	22.081	25.973	R 44,2% In 31,3% C 12% PP 12,1% Ru 0,4%	R 39,6% In 40,2% C 10,6% PP 8,5% Ru 1,2%	In/R/C
Durilândia do Norte	28.718	20.199	10.877	10.957	R 52% In 1% C 46% PP 1% Ru -	R 61% In 1,3% C 20% PP 18,3% Ru 0,1%	R/C/PP
Parauapebas	53.335	74.702	27.443	45.649	R 51,4% In 5% C 21% PP 20,4% Ru 2,2%	R 58% In 5% C 25,7% PP 12,3% Ru 1%	R/C/PP



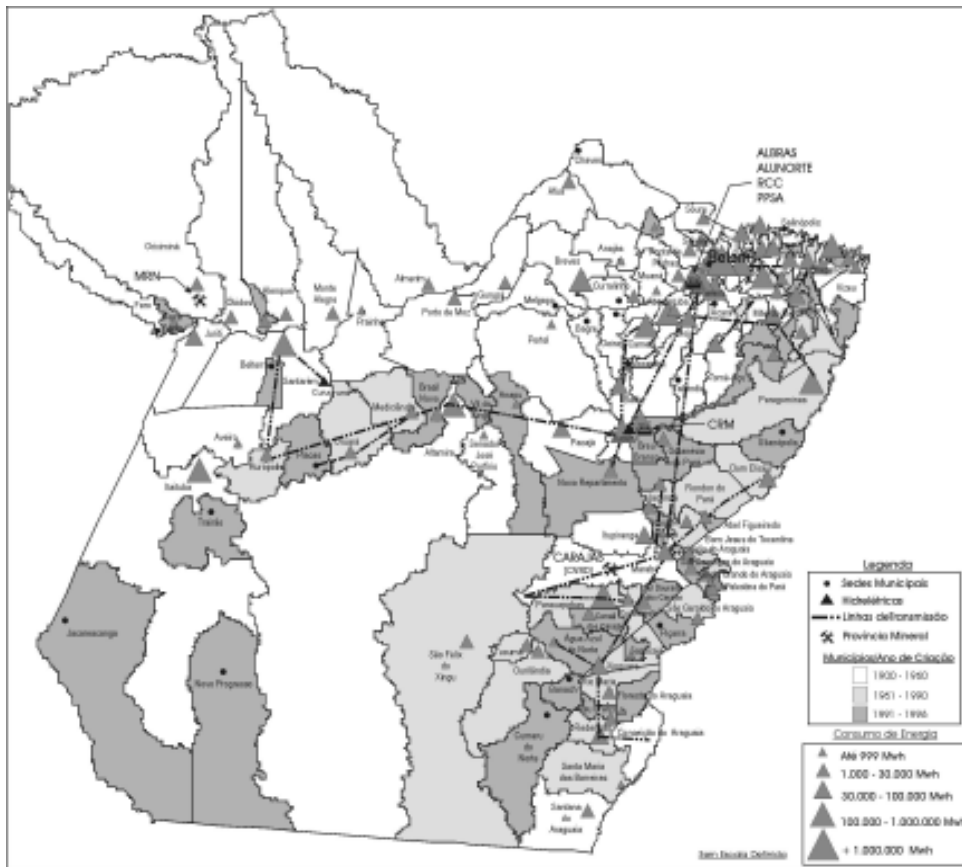
Redes de distribuição de energia e desenvolvimento regional na Amazônia Oriental.

Redenção	55.968	58.029	44.944	53.339	R 47,4% In 20% C 21% PP 11,5% Ru 0,1%	R 49,2% In 16,3% C 24,2% PP 9,3% Ru 1%	R/C/In
Rio Maria	26.536	19.775	14.507	13.558	R 45,3% In 30,2% C 14% PP 8% Ru 2,5%	R 46,3% In 27,3% C 12% PP 10,5% Ru 4,2%	R/In/C
Rondon do Pará	40.879	35.221	26.400	27.151	R 32,3% In 38% C 18% PP 11,6% Ru 0,1%	R 33,6% In 39,6% C 14,7% PP 11,2% Ru 1%	In/R/C/PP
São Félix do Xingu	24.891	40.983	8.198	9.599	S/I	R 54% In - C 40% PP 6,5% Ru -	R/C
São Geraldo do Araguaia	38.540	36.071	8.802	11.061	R 69,2% In 0,1% C 16% PP 14,7% Ru -	R 76,4% In - C 12% PP 12% Ru -	R/PP/C
São João do Araguaia	19.824	8.116	1.341	2.087	R 27% In 14% C 13,3% PP 33,7% Ru 12%	R 41% In 5,2% C 8,3% PP 27% Ru 18,1%	R/PP/Ru
Tucumã	31.375	34.560	12.441	17.976	R 53% In - C 35,3% PP 11,7% Ru -	R 61% In 0,2% C 22% PP 17% Ru -	R/C/PP
Xinguara	48.024	39.259	27.378	24.915	R 43,3% In 19,4% C 23,3% PP 12% Ru 2%	R 48% In 10% C 26% PP 11,5% Ru 5,2%	R/C/PP/In
<b>Municípios criados em 1990</b>							
Abel Figueiredo	----	5.112	-----	3.130	R 31,3% In 41% C 11,1% PP 16,6% Ru -	R 31% In 26% C 7,3% PP 36,2% Ru -	PP/R/In
Água Azul do Norte	----	20.994	----	2.182	S/I	S/I	S/I
Bannach	----	3.828	-----	1.187	S/I	S/I	S/I
Breu Branco	-----	20.223	-----	9.491	R 21,2% In 64% C 7,2% PP 3,2% Ru 4,4%	R 20% In 65% C 6,2% PP 8,1% Ru 1%	In/R
Canaã do Carajás	-----	11.139	-----	3.918	S/I	R 45% In - C 12,2% PP 3% Ru 40,3%	R/Ru/C

Cumaru do Norte	----	3.491	-----	1.255	R 55,2% In - C 7,7% PP 26,5% Ru 10,6%	R 55,2% In - C 7,7% PP 26,5% Ru 10,6%	R/PP/Ru
Eldorado do Carajás	----	18.393	----	4.321	R 61,3% In 1,3% C 35,2% PP 2,2% Ru -	R 46% In 23% C 17% PP 15% Ru -	R/In/C/PP
Floresta do Araguaia	----	13.757	----	S/I	R 71% In - C 10% PP 19% Ru -	R 83,5% In - C 11,5% PP 4,3% Ru 0,7%	R/C
Goianésia do Pará	----	20.882	----	10.851	R 33,3% In 41% C 10% PP 14,3% Ru 1,4%	R 36% In 41,1% C 12% PP 10,3% Ru 1,2%	In/R/C
Nova Ipixuna	----	8.706	-----	S/I	R 37,4% In 23,1% C 12,1% PP 16,4% Ru 11%	R 39,2% In 27% C 9,4% PP 7,3% Ru 17%	R/In/Ru
Novo Repartimento	----	30.059	-----	9.840	R 38% In 34% C 10% PP 16% Ru 2%	R 38,1% In 33% C 14% PP 17% Ru 0,2%	R/In/PP
Palestina do Pará	----	6.085	----	3.542	R 62% In 4% C 6% PP 28% Ru -	R 62% In 4% C 6% PP 29% Ru -	R/PP
Pau d'Arco	----	5.628	-----	2.684	R 18,2% In 61% C 10,3% PP 6,5% Ru 4%	R 50% In 18,5% C 11% PP 14,3% Ru 6,2%	R/In/PP/PP
Piçarra	----	9.684	-----	S/I	S/I	S/I	S/I
São Domingos do Araguaia	----	17.993	----	7.465	R 57% In 4% C 17% PP 21% Ru 1%	R 59,3% In 5,5% C 12% PP 20,4% Ru 3%	R/PP/C
Sapucaia	----	4.258	----	S/I	R 35,2% In - C 22% PP 19,8% Ru 23%	R 28,5% In 0,1% C 16% PP 8% Ru 48%	Ru/R/C
Ulianópolis	----	9.699	----	5.848	S/I	S/I	S/I

**Quadro 5:** Evolução da estrutura de consumo (predominante) e da população (mil hab.) por período de criação do município do Sudeste do Estado do Pará (1990/2000).

Elaboração própria, com base nos dados do IBGE (1991), IBGE (1996) e Celpa (1996).  
Notas: R. = residencial; In = indústria; RU = rural; PP = uso pelo poder público; C = comercial; S/I = sem informação (o município ainda não existia). \*Na contagem populacional para 1996, somente constam os dados para a população total.



**Figura 8:** Cidades, grandes projetos e rede de distribuição de energia elétrica no Estado do Pará.

Fonte: CELPA (1998).

Dos 30 municípios criados na região a partir de 1980, quatro foram emancipados em 1982, nove em 1988, onze em 1991, dois em 1993, um em 1994; três em 1997. Esses municípios estão localizados ao longo das vias principais e tributárias de circulação rodoviária, da Estrada de Ferro Carajás (EFC), na área de influência da UHE-Tucuruí; do Projeto Ferro Carajás (PFC) assim como também às margens dos rios Araguaia e Tocantins.

#### 4.2 Consumo de energia: tipos e evolução

A eletrificação dos municípios do Sudeste Paraense se deu em quatro momentos diferentes. Em um primeiro momento, até o final da década de 1960, o único município com eletricidade era Marabá, com

consumo dos tipos residencial/comercial/usos públicos. Naquela época não havia grandes investimentos de infra-estrutura viária na área. Esses investimentos iniciaram-se com a abertura da BR-222, em 1969, que a ligava à Belém-Brasília.

A partir do ano de 1970, iniciava-se um segundo momento que vai até 1984, ano da inauguração da usina hidrelétrica de Tucuruí e da conclusão da Estrada de Ferro Carajás. Neste período, a eletrificação estendeu-se para outros municípios, acompanhando não só a introdução de infra-estruturas de transporte e de energia, mas também a implantação de projetos agropecuários e industriais e o crescimento do comércio nas antigas sedes municipais e nas vilas e cidades emergentes. Os municípios eletrificados neste período foram Conceição do Araguaia e Santana do Araguaia (PA-150), Paragominas (Belém-Brasília) e Tucuruí (UHE -Tucuruí). O tipo de consumo residencial e comercial dominava a estrutura de consumo destes municípios.

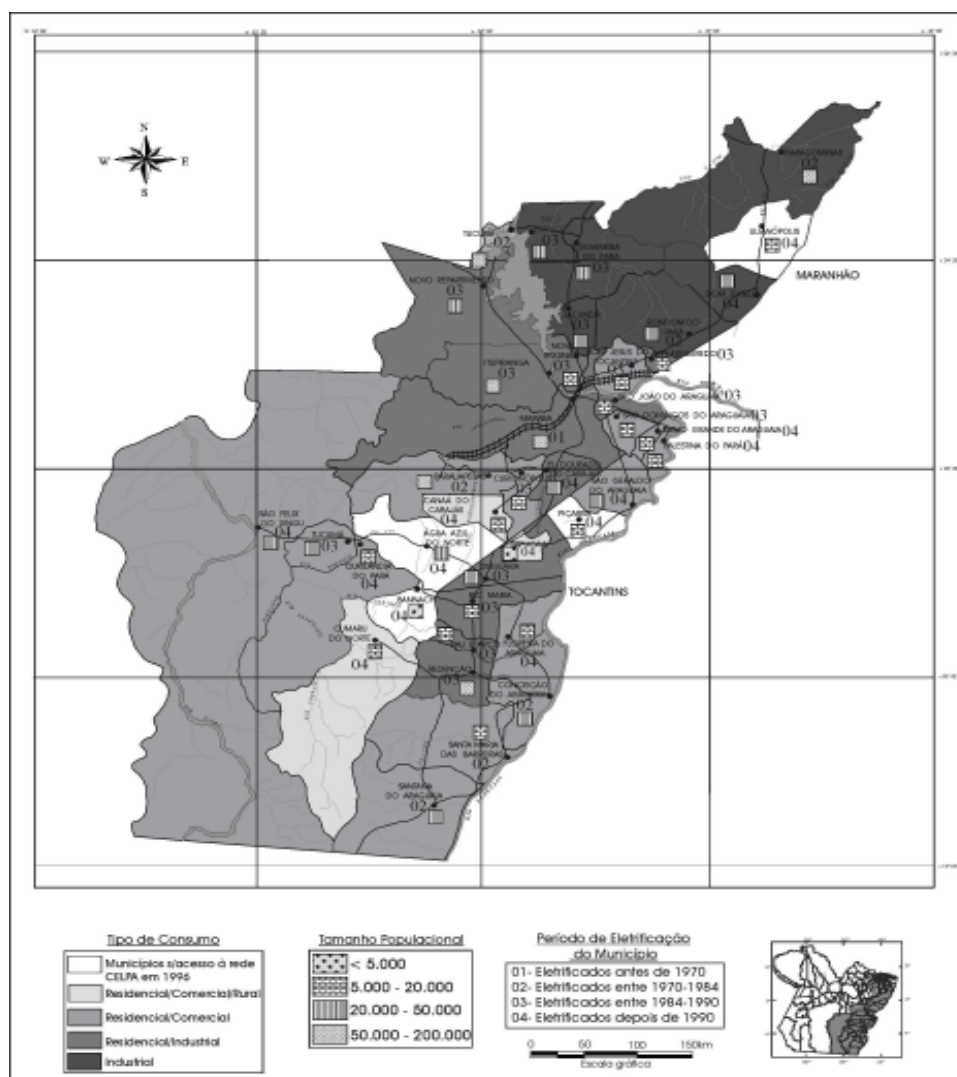
No terceiro momento, entre 1984 e 1990, a eletrificação de novos municípios refletia o processo de migração e urbanização acelerada, facilitado pela construção da usina de Tucuruí e Estrada de Ferro Carajás, pela emergência de novos municípios (possibilitada, particularmente, pela Constituição de 1988) e a expansão da rede de distribuição de energia hidrelétrica de Tucuruí na região. Dos cinco municípios com eletrificação em 1984 passou-se para 21 em 1989. Uma parte significativa destes 21 municípios localizava-se ao longo das rodovias implantadas (BR-101, PA-150, BR-222 e Estrada de Ferro Carajás). O aumento do consumo industrial de energia destes municípios achava-se associado ao avanço das atividades madeireiras.

No quarto momento, depois de 1990, a eletrificação de novos municípios associava-se a uma nova geração de municípios criados a partir de 1990. Embora estes municípios fossem, em geral, rurais, a eletrificação limitava-se à sede municipal devido à baixa renda dos produtores da agricultura familiar localmente dominantes. A conexão de municípios novos e velhos à rede Celpe no final da década de 1990 respondeu em grande parte à motivação eleitoreira.

Em 1996, o consumo residencial urbano permanecia dominante nos municípios do Sudeste Paraense. Não obstante as mudanças no volume de população total e, até mesmo, em alguns casos, na relação entre população total e população urbana, a estrutura de consumo energético não sofreu mudanças significativas no período de 1990 a 1996 (Quadro 6). Isto decorreu em grande parte do fato de que a

ampliação na oferta de energia não tem tido grandes efeitos na geração de desenvolvimento industrial.

Municípios velhos e novos têm consumo predominantemente residencial. Os municípios mais antigos, de situação econômica e financeira mais consolidada têm, no entanto, uma estrutura de consumo mais variada, o que sugere um dinamismo maior quando comparados àqueles de origem mais recente, em processo de organização de suas atividades.



**Figura 9:** Hierarquia urbana e tipo de consumo de energia elétrica no Sudeste do Estado do Pará (1996).

Fonte: Base Cartográfica do IBGE, 1999.

Da análise da hierarquia do tamanho populacional e do tipo de consumo nos municípios do sudeste paraense (Figura 9), observa-se que os municípios com até 25 mil habitantes, cuja data de criação e chegada de energia é anterior a 1975, apresentam diferenciadas combinações que caracterizam três principais padrões de consumo de energia então identificados (industrial, residencial/industrial e residencial/comercial). Uma exceção é Tucuruí, que possui um percentual representativo no tipo residencial/poder público. Com os sucessivos desmembramentos do antigo município de Tucuruí, a indústria eletrointensiva Camargo Corrêa Metais S. A. (CCM), para lá atraída, se localiza na atualidade no município vizinho de Breu Branco.

A partir da estrutura de consumo de energia elétrica foi possível identificar quatro arranjos tipológicos diferenciados. O primeiro, o tipo industrial, reuniu os municípios de Paragominas, Dom Eliseu, Rondon do Pará, Jacundá, Breu Branco e Goianésia do Pará, situados ao norte de Marabá e localizados ao longo dos eixos rodoviários, BR-101, PA-150 e a BR-222, que conecta os dois primeiros. Com exceção de Breu Branco, anteriormente mencionado por abrigar a CCM, nos demais municípios a atividade madeireira, dominante em 1996, foi responsável pelo consumo predominantemente industrial. Este grupo representava a posição da frente madeireira em 1996, liderada por Paragominas, então o pólo madeireiro por excelência. Quanto ao tamanho da população, foi possível distinguir um subgrupo constituído por municípios criados e eletrificados entre 1970 e 1990 (Paragominas, Dom Eliseu, Rondon do Pará, Jacundá) com mais de 35.000 habitantes e outro formado por municípios mais novos (Breu Branco e Goianésia do Pará) com população em torno de 20.000 habitantes e eletrificados depois de 1984. Estes dois últimos municípios representavam a área de avanço então recente da frente madeireira.

O segundo, o tipo residencial/industrial, agregou os municípios de Marabá, Itupiranga, Redenção, Rio Maria, Xinguara, Abel Figueiredo, Eldorado de Carajás, Novo Repartimento, Nova Ipixuna e Pau D'Arco, todos localizados ao longo dos eixos rodoviários, PA-150 e da Transamazônica, trecho entre Marabá e Novo Repartimento. Exceto Marabá, os demais municípios foram eletrificados depois de 1984. No conjunto de município que compõem este grupo, o consumo industrial de energia era declinante em 1996 devido ao fato de a atividade madeireira já dar sinal de vir gradativamente perdendo força local. Nestes municípios o fechamento local de serrarias e madeireiras já ocorria em 1996. Neste agrupamento foi possível distinguir um subgrupo formado

por municípios populosos (com mais de 20.000 habitantes) localizados ao longo do eixo da Transamazônica e da PA-150 e um outro subgrupo constituído por municípios mais recentes, com população inferior a 10.000 habitantes, situados nos eixos tributários das rodovias principais acima citadas ou ao redor do lago de Tucuruí.

O terceiro é aquele em que os consumos do tipo comercial e residencial são representativos. Trata-se do padrão de consumo que engloba o maior número de municípios (Conceição do Araguaia, Santa Maria das Barreiras, Santana do Araguaia, Tucuruí, Brejo Grande do Araguaia, Bom Jesus do Tocantins, Curionópolis, Parauapebas, São Félix do Xingu, São Geraldo Araguaia, Tucumã, Ourilândia, Floresta do Araguaia, Palestina do Pará, São Domingos do Araguaia). Estão localizados ao longo das rodovias PA-150 (trecho ao sul de Marabá), PA-279, PA-275 e Estrada de Ferro Carajás ou às margens dos grandes rios. O peso da localização e posição em relação às redes fluviais e redes logísticas foi notável para a divisão deste grupo de municípios em dois subgrupos. Assim, em consequência de localizações estratégicas, o consumo de energia por atividades comerciais é especialmente elevado no subgrupo composto de municípios mais populosos (com população superior a 20.000 habitantes) e urbanizados, situados ao longo principalmente da Estrada de Ferro Carajás (Parauapebas e Curionópolis) e da PA-150, dentre os quais alguns assumem papéis de subcentros regionais (Xinguara e Conceição do Araguaia). Todos estes municípios foram eletrificados no período entre 1970 e 1990. O padrão de consumo residencial/comercial foi também relativamente expressivo no subgrupo constituído pelos municípios situados à margem do rio Araguaia ou do rio Tocantins. Este subgrupo incluía tanto municípios antigos como Tucuruí às margens do Araguaia, e Santana do Araguaia, Conceição do Araguaia, Santa Maria das Barreiras às margens do Araguaia, eletrificados na década de 1970, quanto municípios recém criados e recém eletrificados, como Floresta do Araguaia, Palestina do Pará e São Domingos do Araguaia também situados às margens do Araguaia. De modo geral, este subgrupo era composto de municípios menos populosos (com população em geral inferior a 15.000 habitantes) e urbanizados.

Com base no padrão de uso de energia, foi possível concluir que alguns municípios enquadrados neste terceiro tipo de consumo não se beneficiaram como deveriam das riquezas naturais e das atividades extrativas neles localizadas. Este tem sido o caso de Curionópolis, onde ocorreu a extração de ouro de Serra Pelada, e também o caso de Parauapebas, que, embora abrigue a maior província geológica do país,



não atraiu indústrias. Este último município se sobressai, no entanto, no que diz respeito ao consumo comercial.

O quarto tipo, residencial e rural, reuniu os municípios de Cumaru do Norte, São João do Araguaia, Canaã dos Carajás e Sapucaia, de área geográfica e população relativamente reduzida (inferior a 10.000 habitantes), todos eletrificados depois de 1984. Estes municípios, de população predominantemente rural, apresentavam um consumo de energia relativamente significativo na área rural em 1996. Isto indicava o esforço de expansão da eletrificação em direção a áreas rurais, como era o caso, por exemplo, dos municípios de Sapucaia, Canaã dos Carajás e São João do Araguaia. Em alguns destes municípios era significativo o consumo de energia no setor de serviços públicos, demonstrando o esforço das prefeituras em realizarem melhorias na iluminação pública ou aumentarem o número de serviços públicos.

Marabá ainda sobressai por possuir um padrão interno que evidencia a importância dos quatro tipos de consumo (residencial/comercial/industrial/uso público). Constitui-se o principal nó da rede, ou o mais importante centro econômico e político da região. Marabá comporta-se como um nó ou um ponto de irradiação das redes viárias, de energia e bancárias da região Sudeste do Pará. Pode-se falar de Marabá como capital regional que fornece serviços para toda a região. Seu distrito industrial concentra duas guserias estimuladas pelo PGC e deverá abrigar outras indústrias de transformação de matérias-primas, caso vinguem os projetos estaduais para a região devido às vantagens oferecidas por sua crescente economia de aglomeração urbana.

A nodalidade e a conectividade de Marabá no espaço de rede explicam-se não só por sua localização como ponto de convergência de redes (hidrográfica, rodo/ferroviária, hidrelétrica, bancária, etc), mas também pela renovação de seus atores sociais hegemônicos e não-hegemônicos. A diversificação da economia e a industrialização do município, estimuladas pelas políticas dos incentivos fiscais das décadas de 70 e 80, fizeram com que a elite agrário-exportadora tradicional perdesse hegemonia local e se compusesse com os novos atores, oriundos de diferentes partes do país, que ali se estabeleciam. Não tem sido desprezível a força crescente dos atores sociais (posseiros, sem-terra e assentados) de poderes emergentes. Frequentemente apoiados pela igreja católica, sindicatos e pelas organizações não-governamentais ou organizados no Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), estes atores conseguem redefinir em seu favor fluxos financeiros (como é o caso do Fundo Constitucional do Norte-FNO, conquistado pelos

produtores da agricultura familiar) e estender o uso das redes viárias e de energia elétrica até as cidades e vilas de suas referências, bem como os núcleos dos assentamentos rurais, que funcionam potencialmente como embriões de futuras cidades.

Apesar de perder grande porção de seu território que deu origem a novos municípios, Marabá deve sua liderança regional no Sudeste do Pará, em parte, às suas vantagens locais acumuladas no passado e reforçadas contemporaneamente, e, em parte, às forças políticas locais que, no intuito de verem ampliados seus poderes, lutam pela criação do estado de Carajás. Seu poder de barganha junto ao governo estadual é, por isso mesmo, elevado. Dessa forma, não obstante suas riquezas naturais e recursos econômico-financeiros a elas associadas, o novo município de Parauapebas não dispõe de localização estratégica nem liderança política e econômica que faça frente a Marabá.

Um caso inverso ao de Marabá é o município de Rio Maria que perdeu a função comercial, o que pode suscitar duas hipóteses explicativas: a competição com cidades próximas ou mudanças na rede viária. Rio Maria fica perto de Xinguara. Embora esta última tenha perdido indústria (madeireira), seu comércio continua forte. A competição entre estes dois municípios parece confirmar a primeira hipótese, mas não exclui a segunda.

Não é surpreendente que o consumo de energia pela indústria apareça de forma limitada no Sudeste Paraense, no qual predominam as atividades ligadas ao comércio e a uma economia agrária e extrativa com baixo valor agregado. A economia industrial, quando existente, tem sido gerida de forma pouco integrada à dinâmica das localidades. O que surpreende é, entretanto, o caráter igualmente concentrado das atividades comerciais e de serviços, embora não haja indicador que especifique o gasto de energia neste último setor. Esperava-se que o crescimento urbano fosse um incentivo ao desenvolvimento do comércio e dos serviços, mas isso não ocorre. Embora não se tenham dados para todas as localidades, a fragilidade do desenvolvimento comercial pode ser atribuída a três fatores, pelo menos. Dois deles podem ser relacionados ao modelo proposto por CHRISTALLER (1933). Não existe mercado mínimo local suficiente, e a amplitude de mercado só funciona para as aglomerações maiores. Isso é consistente com uma situação de baixa renda da população que, por certo, a Celpa aponta como justificativa para a não-extensão da rede de eletrificação. O terceiro fator é a forma de organização do espaço regional, no qual a dispersão das pequenas aglomerações obedece às necessidades de mão-de-obra das

propriedades agropastoris (BECKER, 1990) ou das empresas de extração e transformação mineral.

A conexão dos municípios à rede de energia de Tucuruí por ocasião da eleição de 1999 sugeriu também a politização do processo de eletrificação (HUGHES, 1983). Algumas prefeituras, por força de conexões político-partidárias, conseguiram “puxar” energia de Tucuruí para seus municípios. Isto aconteceu mesmo com os municípios mais pobres que foram bem sucedidos em puxarem energia para suas localidades, ao menos para garantir a iluminação pública, mesmo que esta energia freqüentemente esteja restrita a setores da “cidade”. Isso não deixou de ser um serviço mínimo para a população local, porém esse tipo de eletrificação não conseguiu por si só reverter o quadro e abrir perspectivas para o desenvolvimento local. A importância relativa na estrutura de consumo do uso público de energia é outro indicador da situação precária do espaço sub-regional.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As redes de distribuição de energia e as demais redes logísticas são capazes de definir e redefinir configurações espaciais, numa região ainda em processo de ocupação e de integração nacional e internacional como a Amazônia. Na Amazônia Oriental, a experiência do Sudeste do Pará, em particular, com a história de inserção dos municípios no espaço de rede de distribuição de energia pode ser de grande interesse para a compreensão de um processo de mudanças ou consolidação de uma configuração espacial ocorridas nos últimos trinta anos.

De forma não facilmente visível, o poder público, os atores sociais hegemônicos, mais rapidamente, e os não-hegemônicos, mais lentamente, modificam a configuração das redes logísticas e contribuem para criar, direcionar e redirecionar dinamicamente atividades e recursos financeiros que redefinem a organização espacial e mudam as relações internas e externas aos lugares. Dessa maneira, é possível reconhecer que o desenho e a utilização de uma rede de distribuição de energia dependem dos fatores de localização, tamanho da população e riquezas naturais associados às decisões e atuações dinâmicas dos poderes públicos e dos atores sociais hegemônicos e não-hegemônicos locais.

Dessa forma, além dos fatores físicos, sociais, econômicos, técnico-financeiros e espaciais (localização e posição em relação às redes logísticas) ressaltados ao longo do estudo, os condicionantes políticos

são fundamentais ao entendimento da configuração territorial da rede de distribuição de energia elétrica na Amazônia. Não foi, portanto, difícil constatar que a política da Celpa para a constituição da rede de distribuição de energia elétrica e a incorporação dos sistemas isolados nesta rede sofrem influência da orientação dos interesses da classe política local e regional, do peso econômico e político do lugar e do potencial de organização política e social da sociedade local.

Alguns condicionantes técnico-financeiros se evidenciam como limitadores da expansão da rede de distribuição de energia, tais como: a relação custo-parque térmico (econômico), dado o alto custo de investimento exigido para a geração de energia termelétrica; o custo-rede (econômico), dado que a extensão da rede para alguns municípios não dá retorno econômico, em decorrência da baixa atividade produtiva do local; o custo-distância (espacial) elevado entre as localidades; e o custo-baixo índice de atividade industrial (econômico).

A associação de infra-estruturas de comunicação e transporte, o tamanho das cidades e o consumo de energia são regionalmente relevantes, porém a capacidade da infra-estrutura energética de gerar efeitos para frente e para trás, condizente com a perspectiva teórica adotada por Hirschman (1958), tem sido reduzida. O êxito de tal capacidade de geração de efeitos multiplicadores depende, certamente, da conjugação destes fatores com outros igualmente importantes, como a existência de mercado interno e de uma economia de aglomeração.

O consumo de energia elétrica do tipo residencial urbano é dominante nos municípios da Região Amazônica, em geral, e do Sudeste Paraense, em particular. A superioridade do consumo industrial está restrita a um número reduzido de municípios que abrigam os empreendimentos voltados para a transformação madeireira e mineral. A fragilidade do consumo industrial e o predomínio do consumo residencial e comercial expressam ainda o domínio de uma economia extrativa. Ao final das contas, o desenvolvimento de uma rede de distribuição de energia e a ampliação da oferta de energia aos municípios amazônicos não foram suficientes para desencadear um processo de verticalização e diversificação da industrialização que permaneceu limitada à transformação primária das matérias-primas florestais e minerais.

A energia foi, certamente, fator de melhoria substancial das condições de vida na Amazônia. Considerando que a disponibilidade de energia é essencial ao desenvolvimento das condições de saúde, educação e habitação, o acesso à energia pode significar aumento do

direito à cidadania, de um lado, e de formação de consumidores que fazem crescer o consumo de produtos industriais fabricados na região Sudeste, de outro lado. Pode-se, assim, concluir que a expansão da oferta de energia na Amazônia acha-se relacionada a três dimensões diferenciadas: a social associada a condições de vida/cidadania, a política eleitoreira e a econômica.

Finalmente, se a energia não tem sido fator básico à garantia da transição da economia extrativa para uma economia de produção (BUNKER, 1985), o problema está no modelo desenvolvimentista até então adotado. A solução parece estar na ruptura de um modelo de inspiração cepalina e na introdução de um novo modelo que modifique a forma de inserção da região na economia global. Com a disponibilidade de energia barata e se aproveitando das vantagens locais (localização próxima ao Caribe e ao canal do Panamá) e da infra-estrutura portuária existente, um dos caminhos possíveis poderia ser a entrada na rede de produção de supérfluos para o mercado mundial. A saída poderia ser, portanto, a criação de Zonas de Processamento de Exportação, a exemplo do Taiwan e, particularmente, de Hong Kong com sua formação de redes de empresas de pequeno porte (ver CASTELLS, 1999). Todavia, para que os produtos *Made in the Amazon Region* conquistassem o mercado mundial, o Estado brasileiro teria que se empenhar na definição do que produzir e na criação das condições para o crescimento e para a competitividade, a exemplo dos Estados onde este tipo de economia obteve sucesso.

## REFERÊNCIAS

BECKER, Bertha K.; MIRANDA, Maria Helena P. de; MACHADO, Lia Osório. **Fronteira amazônica**: questões sobre a gestão do território. Brasília: UNB; Rio de Janeiro: UFRJ, 219 p., il. 1990.

BUNKER, S. G. Firms, Joint Ventures in Fragile Environments. In: BARHAM, B.; BUNKER, S. G.; O'HEAR, D. (Ed.). **States, Firms, and Raw Materials**. Madison: The University of Wisconsin Press, p. 5-45, 1994.

CARDOSO, F. H. **Avança Brasil**. Brasília, DF: [s. n.], 1998.

CASTELLS, M. A sociedade em rede – a era da informação: economia, sociedade e cultura. Vol 1. 5. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CHRISTALLER, W. **Central Places in Southern Germany**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1933.

\_\_\_\_\_. **10 anos depois**. Brasília, DF: Eletronorte, 1994. Folheto. 22 fls.

FERRARI, Lúcia Palagano. **O planejamento do setor elétrico no contexto econômico brasileiro**: da Canambra ao Plano 2000. 1985. 261 f. Dissertação (Mestrado em Energia) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1985.

HIRSCHMAN, A. **The Strategy of Economic Development**. New Haven: Yale University Press, 1958.

HUGHES, Thomas. **Networks of Power**: Electrification in Western Society. 1880-1980. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press, 1983.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Anuário estatístico** do Brasil. Rio de Janeiro, 1977, 1981, 1992, 1995 e 1998.

\_\_\_\_\_. **Censo demográfico**. Rio de Janeiro. 2001.

\_\_\_\_\_. **Contagem populacional**. Rio de Janeiro. 1996.

\_\_\_\_\_. **Atlas nacional do IBGE**. Rio de Janeiro, 2000.

Texto submetido à Revista em 15.5.2006 e aceito para publicação em 07.10.2006.