



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB**

**CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – CDS**

---

## A Ocupação do Sudoeste Paraense

Desafios Sociais e Riscos Ambientais

Paula Simas de Andrade

Orientador

Marcel Bursztyn

Dissertação de Mestrado

Brasília - DF  
Maio de 2014

PAULA SIMAS DE ANDRADE

A Ocupação do Sudoeste Paraense  
Desafios Sociais e Riscos Ambientais

Dissertação de Mestrado submetida ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Mestre em Desenvolvimento Sustentável, área de concentração em Políticas Públicas, Governança e Conflitos Socioambientais.

Banca Examinadora:

---

Marcel Bursztyn, Doutor  
(Orientador)

---

Stéphanie Nasuti, Doutora  
(Examinadora Interna)

---

Melissa Volpato Curi, Doutora  
(Examinadora Externa)

---

Fernando Scardua, Doutor  
(Examinador Suplente)

Brasília - DF  
Maio de 2014

*Dedico este estudo,*  
*Ao meu filho, Lucas Simas de Andrade*  
*Aos meus irmãos Flavio, Patrícia, Filipe e Andrea*  
*Aos amigos pelo carinho e incentivo.*

## AGRADECIMENTOS

Ao Centro de Desenvolvimento Sustentável por ter me recebido como aluna e pela oportunidade e privilégio de concluir o curso de mestrado.

Agradeço especialmente:

Marcel Bursztyn cujo apoio e orientação foram fundamentais para a conclusão desta dissertação.

Flavio Simas de Andrade pela elaboração dos mapas da área de estudo desta dissertação

Lucas Simas de Andrade pela degravação das minhas inúmeras entrevistas

Os amigos Adão Nascimento e Gustavo Primo que contribuíram imensamente para a minha compreensão da questão energética brasileira.

Os professores João Nildo, Don Sawyer e José Augusto Drummond.

Toda a turma de mestrado de 2012

Aos amigos do CDS Raiza Fraga, Osmar Filho, Priscila Gonçalves de Oliveira, Andréa Mello Gouthier de Vilhena, Gabriela Litre e Stéphanie Nasuti.

Ana Paula Martins de Brito e Antônio Mota Junior da secretaria do CDS por toda gentileza e apoio.

Arnaldo Carneiro Filho, Aurélio Pavão, Erika de Paula, Jorge Abrahão de Castro, Rita Alves por infindáveis e importantes entrevistas.

Adolfo Dalla Pria, Igor Walter e Marta Salomon pela amizade e contribuições valiosas para o trabalho.

As amigas de sempre Ângela Macedo, Gabriela Cunha, Maria Beatriz Maury, Grace Dalla Pria, Ilara e Marília Viotti, Patricia Andrade e Zuleika de Souza por ouvir pacientemente meu monólogo de dois anos: Dissertação, Dissertação, Dissertação!

Ao Thiago Pires, professor de pilates, pela minha ótima postura durante horas exaustivas diante do computador.



ANDRADE, P. S. PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. [paulasimas@gmail.com](mailto:paulasimas@gmail.com) BRASÍLIA, 2014

## RESUMO

O crescimento demográfico verificado no período de 2000 a 2014, aliado a programas sociais voltados para a redução de pobreza, à política salarial adotada a partir de 2003 e a uma maior disponibilidade de crédito contribuíram para elevar o consumo de energia no Brasil. Para atender a esta demanda, o Plano Decenal de Expansão Energética do governo brasileiro previu, até 2022, a construção de cerca de 29 usinas hidrelétricas na Amazônia e a ampliação das linhas de transmissão de energia do Sistema Interligado Nacional (SIN) para a região. Entre essas, 11 usinas hidrelétricas a fio d'água serão construídas na região sudoeste do Pará. Ao mesmo tempo, a tendência de redução de pobreza em diversos países populosos em desenvolvimento e o conseqüente dinamismo do mercado de commodities fez surgir uma nova rota de exportação pela região. O objetivo desta dissertação é analisar os impactos econômicos e socioambientais negativos e positivos da construção dessas obras de infraestrutura na região ainda bastante preservada do sudoeste do Estado do Pará. Também é objetivo deste trabalho discutir como políticas públicas de desenvolvimento sustentável, planos de ocupação territorial e planejamento urbano podem reduzir os conflitos socioambientais e os impactos da ocupação humana na região. Conclui-se que, apesar dos efeitos sobre o meio ambiente, a construção de infraestrutura de fornecimento de energia, de portos fluviais e a pavimentação de estradas podem favorecer a implantação de políticas públicas de desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: ocupação territorial, energia, infraestrutura, desenvolvimento sustentável

## **ABSTRACT**

Energy consumption in Brazil increased due to population growth during the period of 2000-2014, social programs to combat poverty, wage policies adopted since 2003 and a larger access to credit. To meet this demand, the Brazilian Government's Ten-Year Energy Expansion Plan for 2022 plans the construction of 29 hydroelectric plants in the Amazon Region and the expansion of power transmission lines of the National Interconnected System (SIN) to the region. Among these, 11 run-of-the-river hydroelectric plants will be built in the southwest region of the State of Para. At the same time, poverty reduction in many populous developing countries and the consequent dynamism of the commodity market created a new export route through the region. This thesis' aim is to evaluate the positive and negative economic and socio-environmental impacts of the construction of such infrastructure in this largely preserved region of the State of Para. Also, this paper discusses how public policies for sustainable development, land-use and urban planning can reduce environmental conflicts and the impacts of human occupation in the region. It evaluates that, despite its negative impacts on environment, the construction of hydroelectric power plants and river ports in addition to road-surfacing can favor the implementation of public policies for sustainable development.

Keywords: land-use, energy, infrastructure, sustainable development

## **Lista de Tabelas**

- |           |  |
|-----------|--|
| Tabela 1  | Evolução da população do Estado do Pará de 1872 a 2013   |
| Tabela 2  | População da Mesorregião Sudeste Paraense de 1970 a 2013   |
| Tabela 3  | Densidade Demográfica da Mesorregião Sudeste Paraense, 2013  |
| Tabela 4  | Municípios da Mesorregião Sudeste Paraense que dobraram sua população de 2001 a 2010   |
| Tabela 5  | População da Mesorregião Sudoeste Paraense, 2010   |
| Tabela 6  | Evolução da população da Área de Estudo de 1991 a 2013   |
| Tabela 7  | Evolução da taxa de urbanização no Brasil de 1940 a 2010   |
| Tabela 8  | Evolução da taxa de urbanização na Região Norte de 1940 a 2010   |
| Tabela 9  | Data de criação dos municípios da Área de Estudo   |
| Tabela 10 | População urbana e rural e a taxa de crescimento da população dos municípios da Área de Estudo em 2010 e 2013                                |
| Tabela 11 | Níveis de pobreza da população do sudoeste paraense em 2010  |
| Tabela 12 | Evolução da População Brasileira 1872-2013   |
| Tabela 13 | PIB per capita brasileiro comparado com o de países desenvolvidos como Austrália, Canadá, Suécia e Suíça                                     |
| Tabela 14 | Usinas hidrelétricas projetadas ou em construção na região sudoeste Paraense   |
| Tabela 15 | Unidades de Conservação Federal de Uso Sustentável e de Uso Integral e Unidades de Conservação Estadual de Uso Integral no sudoeste paraense |



## Lista de Mapas

- Mapa 1 Mapa da Região Sudoeste Paraense mostrando as estradas BR-163 e BR-230.
- Mapa 2 Imagem de Satélite da Mesorregião Sudeste Paraense
- Mapa 3 Municípios paraenses que compõem a Área de estudo
- Mapa 4 Expansão do Sistema Interligado Nacional
- Mapa 5 Usinas Termoelétricas na Amazônia em 2012
- Mapa 6 Linhão Tucuruí-Macapá-Manaus
- Mapa 7 Potenciais e geração hidrelétrica no Brasil, 2008
- Mapa 8 Atlas do potencial eólico brasileiro
- Mapa 9 Projeto da Usina Belo Monte em 1989 e em 2005 preservando as áreas indígenas.
- Mapa 10 Usina de Belo Monte
- Mapa 11 Usinas hidrelétricas projetadas ou em construção na região sudoeste paraense
- Mapa 12 A rodovia Cuiabá a Santarém (BR-163), a nova rota de transporte de grãos para exportação até os portos exportadores de Santarém (PA), Vila do Conde (PA) e Santana (AP)
- Mapa 13 Unidades de Conservação e Terras Indígenas na Área de Estudo
- Mapa 14 Incremento do Desmatamento na Área de Estudo até 2012.
- Mapa 15 Incremento do Desmatamento na Área de Estudo mostrando as espinhas de peixe até 2012.
- Mapa 16 Província Mineral de Tapajós

## **Lista de Figuras**

- Figura 1 Padrões das pirâmides etárias nos vários estágios da transição demográfica
- Figura 3 Emissões de metano de usinas hidrelétricas.
- Figura 4 Série histórica de desmatamento de 1988 – 2013

## **Lista de Quadros:**

- Figura 2 Fatores de expulsão e atração

## **Lista de Gráficos:**

- Gráfico 1 Evolução do PIB per capita brasileiro 1993-2012
- Gráfico 2 Evolução da participação das diversas fontes energéticas na capacidade instalada do Brasil em dezembro de cada ano de 2012 – 2022
- Gráfico 3 Matriz elétrica brasileira 2012
- Gráfico 4 Renda familiar média mensal do beneficiário do programa Luz para Todos de 2009 a 2013
- Gráfico 5 Melhoria para os beneficiários e para a comunidade de 2009 a 2013

## **Lista de Fotos**

- Foto 1 Faixa de passagem e manutenção das antigas torres de transmissão corre paralela às novas torres de transmissão de 60 metros de altura

## **Lista de Siglas**

IEA	Agência Internacional de Energia
BR-163	Cuiabá - Santarém
BR-230	Transamazônica
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CCC	Conta de Consumo de Combustíveis
CEPEL	Centro de Pesquisas de Energia Elétrica
DDT	Diclorodifeniltricloroetano
DETER	Deteção do Desmatamento na Amazônia Legal em Tempo Real
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
FAO	Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação
FGV	Fundação Getúlio Vargas
IBAMA	Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPCC	Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
KWh	Quilowatt-hora
OCDE	Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico
OMS	Organização Mundial de Saúde

ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
ONU	Organização das Nações Unidas
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PBA	Plano Básico Ambiental
PCHs	Pequenas Centrais Elétricas
PIB	Produto Interno Bruto
PIN	Programa de Integração Nacional
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPCDAm	Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal
PRODES	Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia
SIN	Sistema Interligado Nacional
TFT	Taxa de Fecundidade Total
TWh	Terawatt hora
WHO	World Health Organization
WDC	World Dam Commission

## SUMÁRIO

Lista de Tabelas	08
Lista de Mapas	09
Lista de Figuras, Quadros, Fotos e Gráficos	10
Lista de Siglas	11
Introdução	15
1. População, Meio Ambiente e Economia	20
1.1. A Relação entre a Demografia e o Crescimento Econômico	24
1.2. A Transição Demográfica	29
2. O Sudoeste Paraense	38
2.1. A Ocupação do Estado do Pará	39
2.2. Tucuruí e o Desenvolvimento do Sudeste Paraense	42
2.3. A Área de Estudo	47
2.4. Migrações e Urbanização	51
3. Desenvolvimento Sustentável e Infraestrutura	62
3.1. A Demanda Energética do Brasil	65
3.1.1. Termelétricas na Amazônia	68
3.1.2. Hidrelétricas na Amazônia	75
3.2. Pavimentação de Estradas	102
4. Eliminação de Pobreza e Sustentabilidade	112
4.1. Energia e Desenvolvimento	112
4.1.1. Luz para Todos	116
4.2. Sustentabilidade no Sudoeste Paraense	119
Considerações Finais	122
Referências Bibliográficas	126

# INTRODUÇÃO

## INTRODUÇÃO

Na região Sudoeste Paraense está prevista a construção de onze usinas hidrelétricas, oito portos no rio Tapajós, a pavimentação das rodovias Transamazônica (BR-230) e Cuiabá-Santarém (BR-163) e a duplicação da linha de transmissão Tramoeste. Essas obras estão projetadas para uma região com baixa densidade demográfica e com grande parte da sua cobertura florestal preservada. Na região, que abriga uma das maiores províncias auríferas do mundo, a incidência de pobreza subjetiva – indicador que considera a renda e também a quantidade de alimentos consumidos pelas famílias - é alta, em média de 45% (IBGE, 2010). Esse cenário preocupa autoridades do governo, ambientalistas, pesquisadores, e antropólogos abrigados em organizações não governamentais brasileiras e internacionais, órgãos do governo e nas universidades brasileiras. Embora o governo tenha projetos de desenvolvimento sustentável para a região, ainda é incerto como se desdobrará a ocupação da região.

De acordo com o estudo *Risco de Desmatamento Associado à Hidrelétrica de Belo Monte*, elaborado pelo Instituto Imazon, a construção de hidrelétricas valoriza a terra em torno das usinas, atrai migrantes e é um incentivo ao desmatamento (BARRETO *et al*, 2011). Esse risco é maior, se associado à existência de estradas pavimentadas. O estudo afirma ainda que o fator demográfico está altamente relacionado ao desmatamento de uma região (BARRETO *et al*, 2011).

Ante o exposto, o que é possível fazer para reduzir os riscos de uma grande ocupação e o desmatamento da região sudoeste do Estado do Pará? O exemplo do sudeste paraense, onde o crescimento da população resultou em uma ocupação predatória em torno da Usina de Tucuruí, criou uma narrativa bastante negativa e tornou a implementação de projetos de construção de infraestrutura no sudoeste paraense um grande desafio. No entanto, esses empreendimentos podem ser uma grande oportunidade para colocar em prática projetos de desenvolvimento sustentável se forem associados a políticas públicas de educação, saúde e geração de renda na região.

O foco desta dissertação é a região Sudoeste Paraense. No trabalho, as microrregiões Santarém, Belterra e Mojuí dos Campos da Mesorregião Baixo Amazonas foram também incluídas no estudo por estarem na área de influência das rodovias BR-163 e BR-230 e da construção de 11 usinas hidrelétricas. Na dissertação são descritos, no

capítulo 2, os desafios sociais existentes na região, no entanto, não é objetivo a análise aprofundada dos impactos sociais causados pela construção das hidrelétricas.

A pergunta que norteou esse trabalho é: a construção de infraestrutura de fornecimento de energia e a pavimentação de estradas podem favorecer a implantação de políticas públicas de desenvolvimento sustentável? Outra questão que se coloca é: em que medida o fornecimento de energia contínua e confiável, a pavimentação de estradas e a abundante disponibilidade de recursos naturais podem propiciar uma maior migração para a região e como políticas públicas de desenvolvimento sustentável e planos de ocupação territorial podem reduzir os conflitos socioambientais e os impactos da ocupação humana na região?

A pesquisa contou com o relato de diversos servidores do governo, representantes de ONGs, do setor elétrico e da imprensa que viajaram para a região e contribuíram com diferentes visões sobre a construção de infraestrutura no sudoeste paraense. Essa diversidade de relatos permitiu uma maior abrangência de percepções sobre o tema. Para análise do tema, foram pesquisados ainda dados socioeconômicos de diversos órgãos, imagens de satélite e mapas produzidos especialmente para esta dissertação evidenciam a ocupação da região e localizam as obras de infraestrutura que estão sendo construídas e planejadas para o sudoeste paraense.

A partir de dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) foi feito um cálculo do total de áreas de proteção ambiental, de áreas desmatadas e de áreas em risco de desmatamento.

Para a análise do tema proposto, foram comparados dados sociais, demográficos e econômicos da ocupação recente da Mesorregião do Sudeste Paraense e da Mesorregião do Sudoeste Paraense. A fonte desses dados foram órgãos do governo como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Aneel, Eletronorte, INPE, organizações nacionais e internacionais, periódicos científicos. Foram utilizados mapas e imagens de satélites para evidenciar a ocupação das duas regiões.

Além da introdução, essa dissertação está estruturada em quatro capítulos. A Teoria da Transição Demográfica, com seus cinco estágios, descrita no primeiro capítulo extrapola a fronteira da área delineada por esse estudo - o sudoeste paraense -, no entanto, mostra como a dinâmica populacional nacional e internacional tem um grande



impacto na ocupação de regiões despovoadas. Em especial, mostra um mundo globalizado, no início do século XXI, onde diversos países populosos em desenvolvimento se encontram em um processo de crescimento econômico e de redução de desigualdades. Elucida que a relação entre o crescimento populacional e a economia é notória e tem um impacto direto no avanço da fronteira agrícola e da exploração de recursos naturais. A transição demográfica é uma teoria populacional que analisa esta relação. Trata-se, enfim, do arcabouço teórico deste estudo, cuja análise ilustra como o desenvolvimento social e econômico e políticas públicas podem levar a região Sudeste Paraense para um caminho de sustentabilidade.

O primeiro capítulo deste trabalho apresenta ainda um histórico do conceito de desenvolvimento sustentável e dos movimentos ambientalistas. Retoma as discussões sobre a relação do crescimento demográfico e o desenvolvimento econômico e sua interface com a sustentabilidade ambiental. Apresenta as opiniões dos vários espectros do pensamento político e econômico sobre como o fator população pode levar à estagnação ou ao crescimento econômico. Insere, ainda, o Brasil no terceiro estágio da transição, um período em que ocorre o bônus demográfico ou a “janela de oportunidades”. Um momento visto como propício para alavancar o crescimento econômico e a construção de infraestrutura necessária para o bem-estar da população.

O capítulo 2 apresenta a história da ocupação do Estado do Pará desde o início da colonização portuguesa. Neste capítulo será dado um foco na ocupação das regiões sudeste e sudoeste paraense e nos desafios sociais e os riscos ambientais desta nova fronteira de migração e expansão econômica do Estado do Pará. Esse capítulo descreve a história da ocupação do sudoeste paraense e as recentes motivações para uma maior colonização da região e analisa os indicadores demográficos e socioeconômicos da população local.

O terceiro capítulo revela um país ainda muito pobre em diversos aspectos com necessidade de construção de infraestrutura de educação, saúde, transporte, habitação e energia. Descreve a demanda energética do Brasil e as obras de infraestrutura planejadas para a região sudoeste do Pará. Discute a opção do Governo Federal por construir onze hidrelétricas na região sudoeste paraense e analisa os prós e contras da produção energética a partir de outras fontes renováveis como a eólica, a solar e a biomassa. Além das onze hidrelétricas, a pavimentação das rodovias Cuiabá-Santarém e

a Transamazônica e a construção de portos fluviais no rio Tapajós terão um grande impacto na região.

Neste sentido, o quarto capítulo retoma a discussão iniciada pela geógrafa Bertha Becker sobre a “Amazônia Urbanizada” com vínculo forte no cultivo, em sistemas de agrofloresta, de produto da floresta como o açaí, castanha, cacau, entre outros, em regiões onde já ocorreu desmatamento como uma forma de impedir o avanço da pecuária e de culturas como a soja e o milho.

Neste capítulo, mostra-se a relação entre o fornecimento de energia e o desenvolvimento, além dos dados de redução de pobreza do Programa Luz para Todos em áreas rurais. Nesse capítulo, revela-se que, a população ainda predominantemente rural da região sudoeste paraense, a existência de pequenas cidades onde podem ser instaladas agroindústrias, a pavimentação das rodovias que cortam a região e a construção de portos para escoar mercadoria e os royalties gerados pela construção de usinas hidrelétricas podem viabilizar um projeto de desenvolvimento sustentável para a região. Como exemplo mostra a exitosa experiência da cooperativa de produtores rurais do município de Medicilândia, que reflorestou áreas desmatadas, plantou cacau em sistemas de agrofloresta e que passou a vender chocolates 100% orgânico na loja da cooperativa chamada CacauWay em Medicilândia e Altamira.

Em sua consideração final mostra que a opção pela energia hidráulica é mais acertada que a energia eólica e solar e que as usinas hidrelétricas em conjunto com a pavimentação das rodovias BR-163 e a BR 230 pode favorecer um projeto de desenvolvimento sustentável na região sudoeste paraense, desde que movimentos ambientalistas e os diversos órgãos do governo voltem sua atenção para a região sudoeste paraense.

# **CAPÍTULO I**

## **POPULAÇÃO, MEIO AMBIENTE E ECONOMIA**

## 1. População, Meio Ambiente e Economia

Na segunda metade do século XX, os debates sobre a necessidade de controlar o crescimento populacional em função dos impactos do ser humano no meio ambiente foram recebidos com grande preconceito (PEARCE, 2010). Seus defensores foram chamados de neomalthusianos. O preconceito contra o tema população é justificável porque propostas antiéticas se juntaram às discussões já muito politizadas entre sociólogos e economistas (NOTESTEIN, 1964). O início desse preconceito tem origem em Thomas Robert Malthus (1798) que responsabilizou os pobres pelo crescimento populacional da Inglaterra no início da Revolução Industrial. Como solução, ele propunha que não se fizesse nada para aliviar miséria das populações mais pobres. Dessa forma, a fome e a doença regulariam a população. (MALTHUS, 1798)

Malthus (1798) foi possivelmente o primeiro europeu a discutir a relação entre população, economia e meio ambiente (PEARCE, 2010). Seu livro *Ensaio sobre o princípio da População* publicado em 1798 é precursor da noção de capacidade de suporte da Terra (SEIDL, TISDELL, 1998). No entanto, sua teoria sobre o crescimento populacional é carregada de preconceito social e racial.

Várias teorias têm origem no *Ensaio sobre o princípio da População* de Malthus. Entre elas, a teoria de eugenia formulada por Francis Galton - meio-primo de Charles Darwin -, no livro *Hereditary Genius* de 1869. A eugenia apregoa a melhoria das características genéticas humanas por meio de uma maior reprodução de pessoas com características desejáveis, e a restrição da reprodução de pessoas com traços indesejáveis (PEARCE, 2010). Segundo o autor, um homem nobre teria filhos nobres. A nobreza e a riqueza para ele eram traços hereditários, por isso, a reprodução dos pobres deveria ser restringida.

No início do século XX, experiências negativas com a eugenia e o darwinismo social selaram a questão populacional com grande preconceito. Como o maior crescimento populacional ocorria entre os povos mais pobres, o tema população virou um tabu (PEARCE, 2010).

Com o agravamento dos problemas ambientais, a associação entre população, o crescimento econômico e o aumento da degradação ambiental era inevitável. A publicação do livro, *A Primavera Silenciosa*, em 1962, da escritora, cientista e

ecologista norte-americana, Rachel Carson, mostrou como o homem pode interferir na natureza. O título do livro se refere ao silêncio de certas espécies de pássaros dos Estados Unidos que antes tinham populações numerosas e foram se tornando raras com o uso indiscriminado de pesticidas sintéticos para controlar diversas espécies de insetos e pragas que atacam as lavouras. Rachel Carson mostrou que os pesticidas sintéticos vão se acumulando na cadeia alimentar contaminando os seres vivos e o suprimento de alimentos do mundo. Em 1972, influenciada pelo livro, a Suprema Corte americana banuiu o uso do DDT e outros pesticidas nos Estados Unidos. O livro tem, também, o mérito de ter iniciado as discussões em grande escala sobre a influência das ações humanas no meio ambiente. Nasce, então, uma forte consciência ecológica de que é necessário assegurar a preservação do meio ambiente e garantir uma melhor qualidade de vida a todos (DRUMMOND, 2006).

Dois livros, *The Population Bomb* de Paul Erlich, publicado em 1968, e *The Limits to Growth* de Donella H. Meadows Dennis L. Meadows Jorgen Randers William e W. Behrens III, publicado em 1972, vinculam diretamente o crescimento populacional com a degradação do meio ambiente. Ambos foram recebidos por cientistas sociais como neomalthusianos. A descrição inicial de Ehrlich sobre sua viagem à Delhi no primeiro capítulo do livro é citada por vários autores como a inequívoca prova do seu “malthusianismo”. Pearce (2010) afirma que a forma com que Ehrlich descreve as ruas de Delhi tinha tons de racismo. Embora também tenha se referido ao crescimento da população americana e aos *baby boomers* e se desculpado pelo susto que levou com a pobreza em Delhi, Ehrlich não conseguiu escapar das críticas. Malthus e suas ideias preconceituosas sobre a sociedade inglesa durante o início do século XIX estigmatizaram as discussões sobre população e meio ambiente, um terreno pantanoso que *Limits to Growth* tentou evitar. O livro propõe aos países um limite para o crescimento econômico. No entanto, como a população crescia mais nos países mais pobres que precisavam de grandes investimentos em infraestrutura e crescimento econômico, *Limits to Growth*, com seu tom pessimista com relação ao futuro da humanidade, foi também considerado Malthusiano.

Em junho de 1972, as Nações Unidas realizou a primeira Conferência sobre Meio Ambiente em Estocolmo e chamou a atenção do mundo para os impactos do modelo de desenvolvimento mundial sobre o meio ambiente. O relatório da conferência

estabeleceu como princípio a proteção e o melhoramento do meio ambiente humano como uma questão fundamental que afeta o bem-estar dos povos e o desenvolvimento econômico mundial.

O conceito de desenvolvimento sustentável surge do termo eco-desenvolvimento usado por Maurice Strong em Estocolmo para definir o desenvolvimento econômico que respeita o meio ambiente e que utiliza os recursos naturais com responsabilidade. O termo foi uma tentativa de conciliação entre os ativistas a favor do crescimento zero da economia que impunham limites para o crescimento econômico mundial e os representantes dos países pobres que argumentavam que essa proposta só servia aos países ricos. Os países do “terceiro mundo”, como eram chamados os países pobres na época, ainda precisavam de muito desenvolvimento e crescimento econômico, disseram seus representantes (SACHS, 2009). O termo não foi adotado nos países ricos, mas foi a partir das discussões sobre o eco-desenvolvimento que a Organização das Nações Unidas (ONU) cria o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), cujo primeiro diretor executivo foi o Maurice Strong.

Em 1973, Ignacy Sachs define melhor o conceito do eco-desenvolvimento no artigo *Environnement et styles de développement* (Meio Ambiente e Estilos de Desenvolvimento, em tradução livre) e funda em Paris o Centro Internacional de Pesquisa sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.

Tentativas e experiências de controlar o crescimento da população em países pobres aprofundou as divergências políticas e ideológicas em torno da questão populacional. Pearce (1995) relata a perseguição aos *dalits* durante o Estado de Emergência declarado entre 1975-1977, quando o controle de natalidade compulsório foi promovido pelo governo da Indira Gandhi, juntamente com a suspensão de vários direitos legais e liberdades civis para quem não aceitasse a esterilização definitiva. Para Sen (1995) o planejamento familiar voluntário na Índia sofreu um grande retrocesso por causa daquele breve programa de esterilização forçada. Sen (1995) considera que a coerção alcança pouco e destrói muito e não é mais rápido do que a via de cooperação (SEN 1995, PEARCE, 2010).

O relatório Brundtland, de 1987, elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, e conhecido como *Nosso Futuro Comum*, consolida a

definição e o termo desenvolvimento sustentável como sendo “aquele desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem às suas próprias” (ONU, 1987).

Sobre a relação do crescimento demográfico com o crescimento econômico e seu impacto nos recursos naturais o relatório diz:

A atividade econômica se multiplicou e criou uma economia mundial de 13 trilhões de dólares, e essa atividade poderá crescer de cinco a dez vezes nos próximos cinquenta anos. A produção industrial cresceu mais de cinquenta vezes ao longo do século passado, quatro quintos desse crescimento desde 1950. Tais números refletem e pressupõem impactos profundos sobre a biosfera, uma vez que o mundo investe em casas, transporte, agricultura e indústrias. Grande parte do crescimento econômico demanda matéria-prima proveniente de florestas, solos, mares e de rios. (ONU, p. 12, 1987)

Os princípios fundamentais básicos para o desenvolvimento sustentável apontados pelo Relatório Brundtland são: o combate à pobreza, a mudança nos padrões de consumo, dinâmica e sustentabilidade demográfica, proteger e promover condições de saúde e educação humana, a preservação da biodiversidade e dos ecossistemas, a utilização de fontes de energias renováveis a integração entre meio ambiente e desenvolvimento na tomada de decisões de governo, cooperação internacional para o desenvolvimento de tecnologias verdes, entre outros. (BURSZTYN, 2012; SACHS, 2009)

O princípio do desenvolvimento sustentável preconizado pela Comissão Brundtland foi o tema central da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em junho de 1992. O resultado principal desta Conferência, também conhecida como Eco-92 ou Rio-92, foi o documento intitulado de *Agenda 21*. Esse documento previa a adoção pelos Estados membros das Nações Unidas de programas que visassem à preservação do meio ambiente a partir daquela data até o início do século 21, dentre eles o combate aos efeitos do aquecimento global (UNEP, 1992).

A partir do final do século XX, segundo Bursztyn e Bursztyn (2013), as três correntes de pensamento ambientalista - sendo elas os grupos que criticam o crescimento populacional, o modelo capitalista ou o modo de vida consumista nos

países mais ricos – convergem, embora resguardem suas particularidades, para o conceito de desenvolvimento sustentável.

Definido, inicialmente, por alguns autores como uma utopia - uma vez que não há desenvolvimento sem impacto ambiental -, a partir do final do século XX, o desenvolvimento sustentável pode ser compreendido como aquele de baixo impacto ambiental.

A partir do século XXI cresce, ainda, a consciência de que para gerar lucro e renda para comunidades pobres, as práticas de desenvolvimento sustentável precisam enfrentar alguns dos seus maiores desafios que é aumentar a escala de produção e consumo e o escoamento dos produtos que advém da exploração sustentável dos recursos naturais. Neste sentido, a construção de infraestrutura básica como, por exemplo, o fornecimento de energia e a construção de estradas para dar suporte às atividades produtoras já não é tão mal vista (CARNEIRO FILHO, 2014- Entrevista, PAULA, 2014 - Entrevista).

### **1.1. A Relação entre a Demografia e o Crescimento Econômico**

A relação estreita entre a população e economia divide opiniões dos vários espectros do pensamento político e econômico. A população cresce porque a economia cresce ou é a economia que cresce porque a população cresce? O crescimento populacional favorece ou não o crescimento econômico? O consenso considera apenas que para um país, o crescimento da população gera um crescimento econômico equivalente ou uma necessidade de crescimento econômico para incluir a população mais pobre que, em geral, cresce em maior número. Já para o setor de produção, crescimento populacional significa uma maior disponibilidade de mão de obra e de consumidores.

Para Singer, porém, políticas públicas têm uma dinâmica paralela que não pode ser dissociada do processo crescimento econômica e do crescimento demográfico (SINGER, 1976). Para Krugman (2014), o crescimento populacional é essencial para haver crescimento econômico.

No início do processo de industrialização da Inglaterra vários pensadores criaram teorias sobre a relação entre o crescimento da população e a economia. Jean Charles-Léonard Sismonde de Sismondi (2009), assim como Marx, foi contrário às leis naturais



de Malthus que julgava que a população é necessariamente limitada pelos meios de subsistência e que a população irá crescer sempre que os meios de subsistência aumentarem. Sismondi (2009, p. 394) defendia que “em se tratando de questões humanas, não devemos confundir possibilidade com vontade. A reprodução da espécie depende da vontade, e esta vontade tem limites”. Sua reflexão aparentemente simples tem maior conformidade com o que sobrevém no século XXI. Sismondi (2009) afirma que é a renda que determina o número de filhos por casal:

A população regula-se, portanto, unicamente pela renda e quando ela ultrapassa esta proporção é porque os pais se equivocaram acerca do que supunham ter como renda ou, então, porque a sociedade os enganou. (SISMONDI, 2009, p. 395)

A afirmação de que o crescimento demográfico estimula o crescimento econômico vem sendo debatida desde que a população mundial começou a crescer rapidamente como resultado das inovações tecnológicas de produção da Revolução Industrial e o avanço em outras áreas científicas como a medicina, o desenvolvimento das vacinas e a descoberta dos antibióticos.

Para Ryerson (2010) população é um multiplicador de todas as outras coisas. Ele afirma que nenhuma nação fez a transição entre “em desenvolvimento” e “desenvolvido” sem antes estabilizar sua população. Isso porque, o crescimento populacional significa que uma nação precisa estar sempre planejando a construção de novas escolas, novos hospitais, novos projetos habitacionais...

Por outro lado, para Singer (1976) não é possível parar na ideia de que todo ser humano vem ao mundo primeiro como consumidor e só mais tarde como um produtor e, por isso, é necessariamente um ônus para o desenvolvimento econômico. Singer (1976, 19) argumenta que “o crescimento populacional pode ser antes um fator positivo que um óbice ao processo de desenvolvimento”. Singer (1976) considera que as barreiras que impedem o desenvolvimento sejam institucionais e não demográficas. No entanto, Singer afirma que:

Ninguém nega que qualquer população humana que crescesse infinitamente num espaço finito seria defrontada por problemas insolúveis. Mais cedo ou mais tarde a fertilidade e a mortalidade devem chegar a um equilíbrio. (SINGER, 1976, p. 19)

Marx (1975) afirma que a acumulação e o investimento em bens de capital e renovação tecnológica resultam em um aumento da demanda por trabalho. Como o aumento na demanda de qualquer produto, produz um aumento do preço da mercadoria, neste caso específico, a acumulação leva a um aumento dos salários dos trabalhadores acima do valor natural que assegura ao trabalhador um nível mínimo de subsistência. Como consequência, a diferença entre o valor investido em força de trabalho e o valor da saída produzida pela força de trabalho diminuiria. Ou seja, haveria uma redução ou mesmo um desaparecimento do lucro capitalista sem o crescimento de um exército industrial de reserva (MARX, 1975).

Para Marx (1975), portanto, o excedente populacional cria um exército de desempregados, o exército industrial de reserva - que mantém o salário do trabalhador baixo e é uma alavanca para a acumulação de capital.

Ou seja, o aumento da mais-valia em decorrência da exploração dos trabalhadores reinvestida em mais bens de capital levaria a um aumento da produção, demandaria um aumento de mão de obra que, por sua vez, geraria um aumento do consumo que retroalimentaria um ciclo que Marx (1975) chama de “a bela trindade capitalista de Sismondi: superprodução, superpopulação, superconsumo”.

A estreita relação entre população e economia fica expressa no ciclo de crescimento da economia capitalista de Sismondi:

Assim, em economia política tudo está encadeado e gira-se como um círculo, em que todos os movimentos sejam proporcionais uns aos outros. No entanto, tudo para, tudo retrocede se um dos movimentos que deveria combinar-se se desordena. Na marcha natural das coisas, do crescimento das riquezas resultará um crescimento das rendas e, deste, um aumento de consumo, e, depois, um crescimento do trabalho para a reprodução e, com ele, o crescimento da população (SISMONDI, 2009 p. 410).

Kuznets (1955) afirma que à medida que um país se desenvolve há um período de grande desigualdade social e baixos salários que beneficia quem já possui capital. Esse período chega a um ápice quando certo nível de renda é alcançado e depois começa a decrescer a partir da elevação da renda per capita e da estabilização do crescimento populacional. Esse ciclo, que tem a forma de um U invertido, é conhecido como a curva de Kuznets. O autor observou que o aumento da renda desacelerava o crescimento populacional. A teoria do ótimo populacional - acusada de liberal e malthusiana - sugere

que o crescimento populacional deve se estabilizar no ápice da parábola invertida de Kuznets com renda alta.

Sismondi (2009) julgava que o sentido da economia política é encontrar a exata proporção entre população e riqueza que assegure o bem-estar mais elevado pra todos. Essa visão antecipa a teoria do ótimo populacional de Edwin Cannan, de 1924. A ideia de um ótimo populacional, no entanto, origina-se em função do declínio da população europeia nos anos 20 do século XX do que decorrente do crescimento demográfico desenfreado. Tentava-se chegar a uma quantidade ótima de população que garantisse um alto padrão de renda per capita. O cálculo considerava, por exemplo, fatores de produção e recursos disponíveis. Uma população reduzida pensava-se, na época, seria insuficiente para gerar as riquezas necessárias para o bem-estar da população.

Krugman (2014) considera que a desaceleração do crescimento populacional colocaria menos pressão sobre os recursos naturais e, portanto, seria benéfica para o Planeta. No entanto, compreende que no atual sistema econômico a redução do crescimento demográfico levaria a estagnação. Para o autor as atuais regras do mercado se assemelham ao movimento de uma bicicleta: ou se pedala rápido ou a bicicleta pode cair.

Krugman (apud, HANSEN, 1938) explica que quando a renda do trabalhador aumenta com investimento adicional induzido pelo governo com políticas de renda e no desenvolvimento econômico baseado em construção de infraestrutura, um ciclo de multiplicação e aceleração da economia se inicia. Os novos empregos e a renda de trabalhadores que tinham emprego aumentam e provocam um aumento do consumo.

Para atender a esse novo mercado consumidor constituído por trabalhadores empregados em obras de infraestrutura e a população beneficiada por políticas de renda, surge uma demanda de investimento em bens de capital e em inovação tecnológica. Para esse ciclo se perpetuar e manter o pleno emprego é necessário o crescimento populacional, novo investimento em infraestrutura, nova onda de consumo e demanda de investimento. Se o crescimento da população desacelera, há uma redução da circulação de capital e o consumo cai reprimindo a demanda de investimento. Assim, todo sistema econômico entra em estagnação.

O Brasil vive no início do século XXI esse processo de multiplicação e aceleração. A política de aumento do salário mínimo e de renda mínima, como o Bolsa Família, fez subir o consumo da população. Em 2013, o setor agrícola e o setor comercial elevaram o PIB nacional, a indústria, porém, teve um crescimento fraco de 1,6% (IBGE, 2014). Com um parque industrial obsoleto com máquinas com idade média de 17 anos, a indústria brasileira, em 2014, terá que investir em bens de capital e renovação tecnológica para atender o consumo da nova classe média que surgiu com as políticas públicas de investimento induzido. Esse investimento resultará em um novo período de crescimento com maior arrecadação de impostos que por sua vez levará ao aumento da renda do brasileiro, a construção de nova infraestrutura e a inclusão de uma camada da população brasileira que ainda está fora do mercado consumidor.

Para Jackson (2009, p. 15) “a percepção de uma economia que não cresce é um anátema para um economista, mas a percepção de uma economia em crescimento contínuo é um anátema para um ecologista”. Jackson (2009) propõe para as economias avançadas em que a estabilização da população e a elevação da renda já ocorreram, uma nova fórmula de crescimento econômico com o desenvolvimento do setor de serviços. Uma sociedade de baixo carbono com eficiência tecnológica que seja voltada mais para o bem-estar do que para o consumismo. Ou seja, reciclar, reutilizar, praticar Yoga, ou algum esporte, ir ao salão de beleza, fazer jardinagem, teatro ou massagem, prover meios coletivos e alternativos de mobilidade urbana, em vez de vender carros, etc...

A ideia de que apenas o consumo pode trazer o crescimento econômico é descartada por Jackson, no entanto, ele próprio questiona se uma sociedade com esse modelo econômico pode gerar recursos suficientes para manter o nível de empregos e a economia em crescimento. Até o momento, esta fórmula de crescimento não foi colocada em prática, mas o autor afirma que é preciso primeiro criar uma macroeconomia verde com estado forte para regular o mercado.

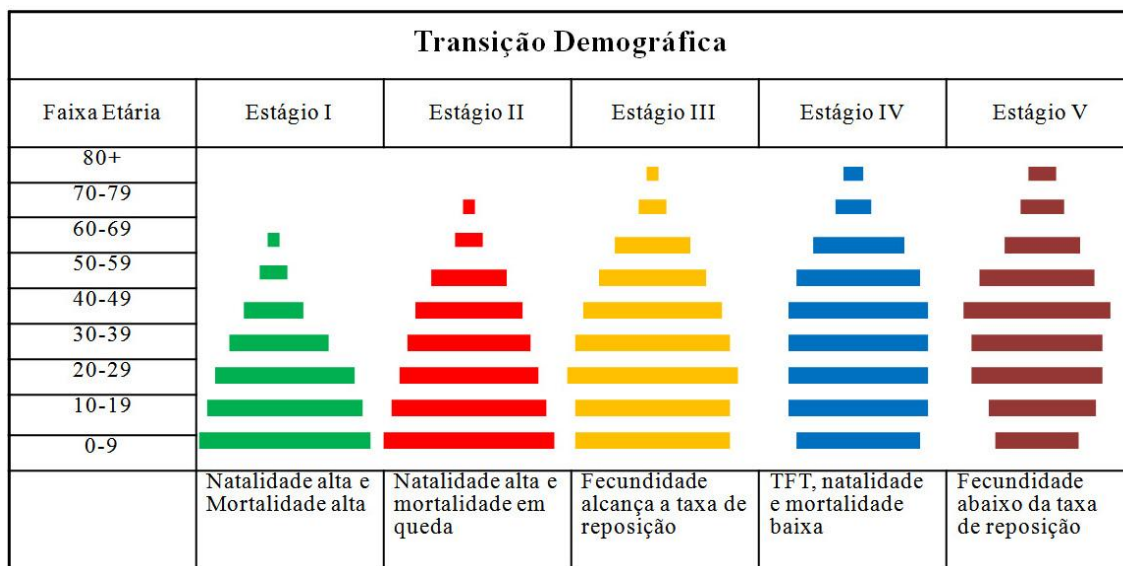
Já a teoria da transição demográfica estabelece um grande vínculo entre população e economia e procura apenas analisar, por meio da estrutura demográfica dos países, o estágio de desenvolvimento econômico dos países (CADWEL, 1976). Segundo esta teoria o desenvolvimento ou a necessidade de crescimento econômico será diferente em países em estágios diferentes da transição demográfica. A transição demográfica é importante para analisar o processo de crescimento econômico dos países em

desenvolvimento e industrialização tardia no final do século XX e o início do século XXI.

## 1.2. A Transição Demográfica

A transição demográfica é definida como uma mudança na estrutura etária de uma determinada população caracterizada por uma alteração de um estágio inicial de alta mortalidade e alta fertilidade até chegar a um estágio avançado de baixa mortalidade e baixa fertilidade. Um processo que durou milhões de anos, mas que em alguns países pobres do século XX levará em torno de apenas meio século.

Observada inicialmente pelo demógrafo Warren Thompson, recebe o nome de revolução demográfica pelas análises do demógrafo francês chamado Adolphe Landry e finalmente é definido como transição demográfica por Frank Notestein, que foi o primeiro diretor da Divisão de População das Nações Unidas. Tradicionalmente descrita como tendo quatro estágios, a transição demográfica no final do século XX teve um acréscimo de um quinto estágio devido à queda do crescimento populacional nos países mais desenvolvidos do mundo (Figura 1).



Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do IBGE.

Figura 1: Padrões das pirâmides etárias nos vários estágios da transição demográfica

A Teoria da Transição Demográfica extrapola a fronteira da área delineada desse estudo, o sudoeste paraense, no entanto, mostra como a dinâmica populacional nacional e internacional tem um grande impacto na ocupação de regiões despovoadas. Em

especial em um mundo globalizado onde diversos países populosos em desenvolvimento se encontram, no início do século XXI, em um processo de crescimento econômico e de redução de desigualdades. A relação entre o crescimento populacional e a economia é notória e tem um impacto direto no avanço da fronteira agrícola e da exploração de recursos naturais. A transição demográfica, apresentada neste capítulo, é uma das teorias populacionais que analisa esta relação. Pode-se dizer a partir dessa análise que o desenvolvimento social e econômico é um vislumbre para um caminho de sustentabilidade.

O Brasil, assim como a China e a Índia, se encontra no terceiro estágio da transição demográfica, um período em que a população começa a se estabilizar depois de décadas de grande crescimento populacional. É nesse estágio que ocorre o bônus demográfico, conhecido também como a “janela de oportunidades”. O bônus demográfico ocorre quando há um grande contingente da população em idade produtiva e uma redução do número de crianças e jovens e um número ainda relativamente pequeno de idosos dependentes que precisam de uma proporção maior de recursos do estado para o seu cuidado. Em 2013, a relação entre a população em idade ativa (de 15 aos 64 anos, segundo o IBGE) e a população em idade de dependência (jovens, crianças e idosos) era de 100 para 46. Ou seja, cada grupo de 100 indivíduos em idade ativa sustenta 46 pessoas em idade de dependência. Esse momento é visto como propício para alavancar o crescimento econômico e a construção de infraestrutura necessária para o bem-estar da população (IBGE, 2013).

É nesse terceiro estágio em que o Brasil se encontra, que se continuada a tendência de redução do número de nascimentos e o aumento da expectativa de vida da população, a pirâmide etária começa a se inverter. Ou seja, a porcentagem da população com idade acima de 60 anos é superior à população de crianças e jovens entre 0 a 15 anos.

A fase inicial da transição demográfica nos leva de volta aos tempos em que o ser humano era caçador e coletor quando a sobrevivência e não o rápido crescimento da população era a preocupação do homem (NOTESTEIN, 1964). Nesse estágio o número de mortes se equilibra bastante com o número de nascimentos. A descoberta do fogo e da agricultura inicia um período de lento crescimento populacional.

Na descrição da teoria, o segundo estágio da transição demográfica coincide com a prosperidade trazida pela Revolução Industrial e o empreendimento de moderna tecnologia na agricultura, indústria e no comércio e do avanço na medicina preventiva e curativa. Nesse estágio, a mortalidade infantil cai e a expectativa de vida aumenta e a Taxa de Fecundidade Total (TFT)<sup>1</sup> permanece igual. Com menos mortes, as crianças que antes morriam na primeira infância vivem mais e a população passa a crescer rapidamente (NOTESTEIN, 1964).

Diversos países pobres no século XXI estão neste estágio da transição demográfica, ou seja, a mortalidade caiu, principalmente, a mortalidade infantil, e a fecundidade ainda é alta. O crescimento da população significará, portanto, um investimento permanente na construção de novas escolas, novos hospitais e saneamento básico. Significará um investimento permanente em programas de moradia, de expansão das redes viárias e o aumento do fornecimento de energia. É uma questão de escala, quanto maior a população, maior a necessidade de infraestrutura e produção de alimentos.

O documento *Our common future* (O nosso futuro comum), escrito pela Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento, da ONU, coordenado por Gro Brundtland diz:

Em muitas partes do mundo, a população está crescendo a um ritmo que não pode ser sustentado pelos recursos ambientais disponíveis, em um ritmo que supera todas as expectativas razoáveis de melhoria na habitação, saúde, segurança alimentar, ou o fornecimento de energia.

Isto sugere que os países em desenvolvimento terão, ao longo dos próximos anos, que aumentar em 65% a sua capacidade de produzir e gerir a sua infraestrutura urbana, serviços e habitação apenas para manter as condições, muitas vezes, extremamente inadequadas de hoje (UNITED NATIONS, 1987).

Também significará um atraso na formação de médicos, professores e outros quadros profissionais para a boa gestão do Estado. Um médico leva de seis a oito anos

---

<sup>1</sup> A variável Taxa de Fecundidade Total (TFT) é uma estimativa que considera apenas o número médio de filhos por mulher em idade reprodutiva. Uma TFT de 2,0, por exemplo, significa que, em média, cada mulher tem dois filhos, 3,0, uma média de três filhos e assim por diante. Para manter uma população estável, o número médio de filhos ideal por mulher é 2,1. O número parece estranho, mas ele é meramente estatístico e se traduz da seguinte forma: na contabilização do número total de nascimentos, 2,0 filhos repõem o pai e a mãe quando esses morrem e 0,1 repõem as crianças que não chegam à idade adulta. Essa é chamada a taxa de reposição da população. Acima de 2,1, a tendência é de crescimento populacional. Quando a TFT fica abaixo de 2,0, a tendência é de declínio da população. Quanto menor, mais rápido será o declínio. O risco de se manter a TFT abaixo de 2,0 por muito tempo em países com alta expectativa de vida é a inversão da pirâmide social e o conseqüente aumento do número de adultos e idosos em relação aos jovens (DAMIANI, 2009).

para se formar, nesse período, a população que necessita de cuidados médicos já cresceu em proporção muito superior. Dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) alerta para a escassez de médicos em algumas áreas da medicina no mundo e está prevista que esse número aumente e que aumente também o número de áreas da medicina com escassez de médicos (WHO, 2014). O crescimento populacional tem ainda um grande impacto no Produto Interno Bruto (PIB) per capita e a capacidade do Estado de promover a construção de infraestrutura (WORLD BANK, 2012).

No entanto, desde o início do século XXI, a economia de diversos países subsaarianos vem crescendo, o que demonstra que o crescimento demográfico não pode ser considerado um fator que leva inevitavelmente à pobreza. Políticas públicas bem direcionadas e outros fatores como a disponibilidade de recursos naturais podem, pelo contrário, levar um país populoso ao desenvolvimento. De acordo com o Banco Mundial, investimentos crescentes em infraestrutura e educação, exploração de recursos naturais, investimentos estrangeiros e um grande aumento do consumo das famílias elevaram o PIB desses países de 4,7 em 2013 para um previsto de 5,2 em 2014. (WORLD BANK, 2014).

O terceiro estágio ocorre quando a TFT das mulheres começa a cair e a população de um país começa a se estabilizar. É o momento em que os casais planejam o número de filhos que querem ter para poder proporcionar melhores oportunidades de educação, saúde e formação aos filhos. O número absoluto da população ainda é alto, mas a taxa de crescimento começa a declinar devido o desejo por famílias menores e a escolha por ter filhos mais tarde. Grande parte dos países em desenvolvimento, como o Brasil, está nesse estágio da transição demográfica. Com mão de obra farta em função de um grande contingente da população estar em idade adulta é um momento favorável para a construção de infraestrutura com vista ao crescimento econômico. Um país pode não tirar proveito do seu bônus demográfico se, anteriormente, não investiu em educação e não há trabalhadores capacitados para o trabalho. Também, um país pode perder seu bônus demográfico, se políticas públicas que incentivam o desenvolvimento econômico não forem colocadas em prática (SINGER, 1976; NOTESTEIN, 1964).

No quarto estágio, a TFT é baixa e a expectativa de vida é alta. Como o número de nascimentos e de mortes se equilibra a tendência desse período é de estabilização da população. Grande parte dos países desenvolvidos encontra-se nesse estágio, ou seja, o



numero de crianças que nascem repõem o número de adultos que morrem durante o período de um ano. Países desenvolvidos no quarto estágio da transição demográfica têm população estável e investem em qualidade de serviços públicos, infraestrutura e pesquisa tecnológica.

O quinto estágio é um fenômeno recente. O *birth dearth* (escassez de nascimentos em tradução livre) é o nome dado a queda da TFT para abaixo da taxa de reposição. A política do filho único imposta na China é uma escolha da mulher moderna em alguns países do mundo como o Japão e a Alemanha. O resultado de uma TFT que não repõe o número de indivíduos que morrem em um determinado país é o declínio do crescimento populacional e a inversão da pirâmide etária. Acredita-se que um país com um número grande de idosos, poucos nascimentos e um contingente pequeno da população em idade produtiva possa entrar em uma fase de estagnação econômica.

Esse fenômeno descreve o quinto estágio da transição demográfica quando a taxa de fecundidade fica abaixo do nível de reposição e a população entra em declínio. O termo foi cunhado, nos anos 1980, por um “pronatalista” americano, Ben J. Wattenburg. Preocupado com a economia americana e europeia, ele descreveu uma sociedade onde o número de idosos é superior ao número de jovens e de adultos em idade produtiva. Wattenburg (1987) considerou esta possibilidade uma grande ameaça à economia americana. Nessa circunstância, os altos custos com previdência social e saúde para idosos em contraste com o pouco recolhimento de impostos em função da retração da economia desequilibrariam o orçamento da nação. Além do mais, com pouca oferta de mão de obra, os salários sobem de valor fazendo a economia retrair ainda mais. Muitos países europeus já estimulam nascimentos com descontos menores de imposto de renda, licença maternidade maiores e outras formas de encorajar mulheres a ter mais filhos.

Para Pearce (2011) o *Birth Dearth* será uma grande vantagem para o meio ambiente. Em algumas regiões do mundo o *Birth Dearth* já é uma realidade. Hoyerswerda é a cidade que mais “decrece” na Alemanha. A cidade está agora se acostumando com um novo tipo de imigrante: alcateias de lobos que há cem anos foram expulsos por uma população crescente, agora assistem o declínio da população humana. Uma das tarefas da prefeitura é derrubar casas abandonadas. “Rua após rua é devolvida para a natureza” descreve Pearce (2010).

Hoyerswerda, no passado, era a segunda maior cidade da Alemanha Oriental. Gribat (2010) analisa as miríades de explicações para a perda populacional da cidade. O declínio econômico da antiga Alemanha Oriental, as migrações para outros países da União Europeia e as mudanças demográficas que impedem a reposição da população local perdida. Esses fatores resultam em uma população proporcionalmente crescente de idosos (GRIBAT, 2010).

A Alemanha está entre os 25 países do mundo que têm crescimento negativo. Diversas pequenas cidades do interior da Europa vivem situação semelhante.

No Japão, a comunidade agrícola de Ogama, foi vendida pelos últimos oito habitantes idosos para um aterro sanitário industrial. A pequena cidade que vivia do plantio de arroz foi “encolhendo” em função do declínio populacional e a migração da população de jovens. A cidade faz parte de um número cada vez maior de povoados que chegaram a um limite mínimo de habitantes e são chamados no Japão de *genkai kasochi* – zonas limites de escassez populacional. O economista japonês, Uchihashi Katsuto (2006), diz que esse fenômeno significa o colapso da agricultura no Japão. Segundo o economista, 53% das terras nacionais japonesas já são compostas de áreas marginais despovoadas.

Na província de Kumamoto, na ilha de Kyushu do Japão, a usina hidrelétrica Arase de 60 anos será demolida. Com população em declínio em função da migração de jovens para áreas urbanas, não haverá mão de obra para dar suporte à manutenção da usina. O governo japonês estima que a população do Japão cairá em 16%, e a população em idade ativa irá cair em 29%, ao longo dos próximos 30 anos. Essa queda na porcentagem da população em idade ativa irá também provocar uma queda no recolhimento de impostos reduzindo também o orçamento para a manutenção dessas obras. O governo fechou diversas pontes e túneis onde não é possível fazer manutenção. Na lista das demolições estão prédios públicos, ginásios e escolas. (OBE, 2014)

As estatísticas de população do Japão mostraram uma queda de 244 mil pessoas em 2013. A população do Japão começou a entrar em declínio em 2004. Mais de 22% da população já tem mais de 65 anos. A imigração é vista como último recurso. Segundo as Nações Unidas, o Japão teria de atrair cerca de 650 mil imigrantes para manter sua população estável. O governo, no entanto, estuda primeiro a possibilidade de estimular

nascimentos oferecendo facilidades para as mulheres no trabalho (THE ECONOMIST, 2014).

Demógrafos, assim como ambientalistas não compartilham do mesmo pessimismo do setor produtivo com relação ao *birth dearth*. O que eles vêem são países ricos com uma grande população de idosos e países em desenvolvimento com uma grande população na idade ativa. Goldstone (2010) defende a flexibilização das leis de imigração para suprir a falta de mão de obra nos países ricos e, em contrapartida, os países pobres fariam investimentos em infraestrutura para receber idosos dos países ricos que injetariam os rendimentos de suas aposentadorias na economia local. Stiglitz (2012) avança com a proposta da livre circulação da mão de obra entre países como forma de eliminação de pobreza mundial. De acordo com o Banco Mundial, no ano de 2013, US\$ 414 bilhões foram remetidos de países ricos por imigrantes para países em desenvolvimento. Esse valor pode crescer substancialmente se forem estabelecidas leis internacionais de imigração para proteger o salário e as condições de trabalho dos imigrantes em terras estrangeiras (WORLD BANK, 2014; STIGLITZ, 2012; GOLDSTONE, 2010; PEARCE, 2010).

Por outro lado, governos de países em desenvolvimento afirmam que são os trabalhadores mais capacitados e em idade produtiva que buscam na emigração a solução para os problemas de renda e desemprego do seu país de origem (PEARCE, 2010). O ex-ministro de Ciência e Tecnologia da Nigéria, Ita Ewa, afirma em relação ao rápido crescimento da população do seu país:

As implicações são que nós estamos exportando trabalho e empregos para outros países, enquanto ainda servimos de mercado para eles, e isso agravou a nossa situação de desemprego e da incidência da pobreza. (EWA, p. 02, 2013)

A questão demográfica é um desafio para governos de países ricos e pobres. Embora grande parte dos países em desenvolvimento já tenham adotado programas de planejamento familiar voluntário, a população mundial, que em 2013 era de 7,2 bilhões, deverá ainda crescer outros dois ou três bilhões para depois se estabilizar entorno de 9 ou 10 bilhões (ONU, 2013). Apesar da queda da TFT na maioria dos países do mundo, esse crescimento da população mundial se deve ao fato de que metade da população do mundo tem menos de 30 anos, ou seja, está em idade reprodutiva e terão filhos mais cedo ou mais tarde (ONU, 2013).

Alheias às discussões religiosas e ideológicas, as mulheres estão promovendo uma verdadeira revolução no mundo inteiro. Tentativas de estimular nascimentos em alguns países como a Alemanha muitas vezes fracassam. Os contraceptivos modernos deram liberdade para as mulheres planejarem quantos filhos quer ter.

Na Tailândia, uma rápida queda nos nascimentos, a redução da mortalidade e o aumento da expectativa de vida ocorreram simultaneamente e ameaça a economia do país ainda em desenvolvimento. Sem o bônus demográfico que surge entre o segundo e o terceiro estágio da transição demográfica, o país que necessita reduzir pobreza e construir infraestrutura, enfrentará as mesmas dificuldades com o declínio e o envelhecimento da população dos países ricos. Em Bangladesh, a mesma tendência de declínio rápido da TFR é observada (PEARCE, 2010). Para Singer (1976) o equilíbrio entre a taxa de natalidade e a taxa de mortalidade de um país não deve ocorrer antes de transcorrer o período de desenvolvimento.

Mesmo com a desaceleração do ritmo de crescimento da população e a tendência de declínio do número absoluto da população mundial, sustentar uma população de nove ou dez bilhões será o grande desafio do futuro. Principalmente porque grande parte da população mundial é pobre e vive em países que necessitam de grandes investimentos na construção de infraestrutura. Segundo dados publicados pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO), estima-se que cerca de 925 milhões de pessoas passe fome no mundo e, ainda, de acordo com o Banco Mundial quase a metade da população do mundo, ou seja, 3,2 bilhões de pessoas, vive com menos de US\$ 2,50 por dia. Outros dois bilhões de pessoas ganham menos que US\$ 10,00 diários. Um bilhão de pessoas não tem acesso à água potável, 1,6 à eletricidade e outros três bilhões a saneamento básico (World Bank, 2012). Cerca de 3 bilhões de pessoas utilizam madeira ou carvão para cozinhar alimentos ou para se aquecerem (WHO, 2014).

Para reduzir a pobreza nos países mais pobres e populosos haverá inevitavelmente grandes impactos ambientais. Para Sachs (2011) o desafio é "assegurar aos 9 bilhões de humanos que viverão sobre a terra em 2050 uma vida digna de ser vivida sem deixar cair a nave espacial Terra". Becker (2007) considera que será necessário harmonizar crescimento econômico com inclusão social e conservação ambiental.

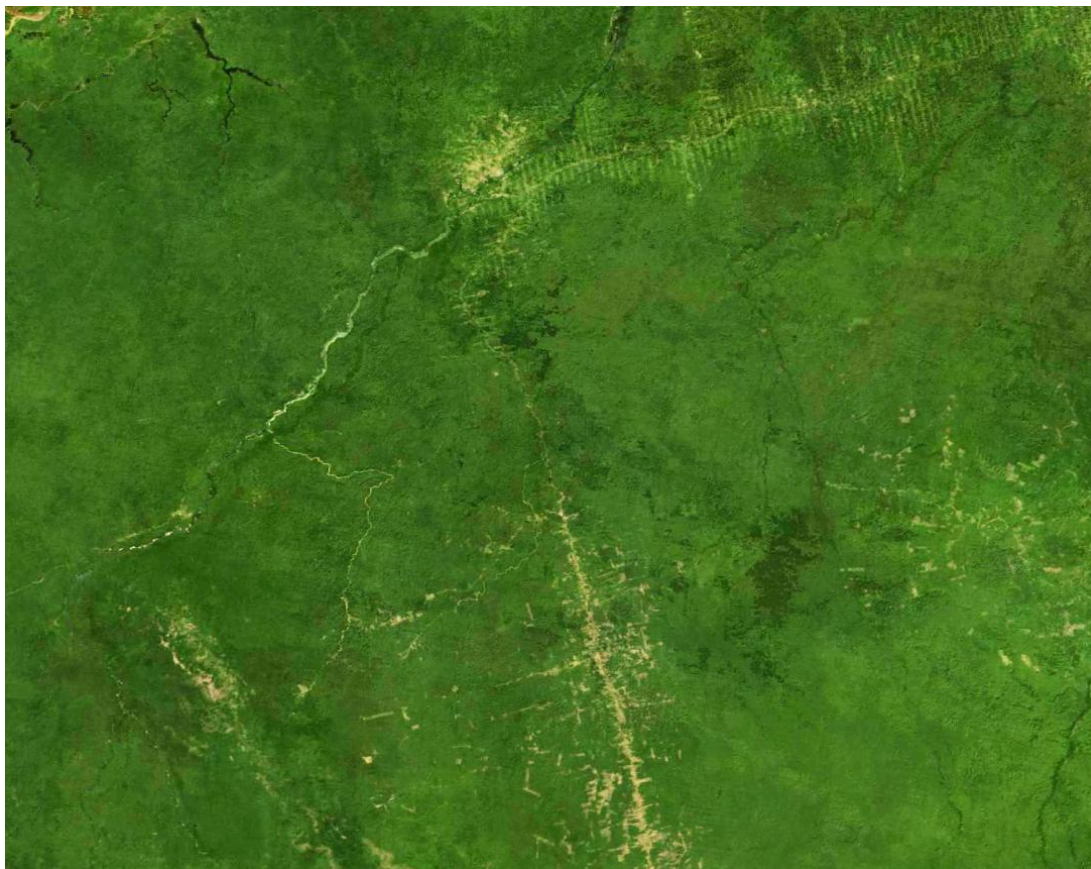
## **CAPÍTULO II**

### **O SUDOESTE PARAENSE**

## 2. O Sudoeste Paraense

Visto por imagens de satélites, o sudoeste paraense é uma grande mancha verde. As rodovias Cuiabá-Santarém e Transamazônica aparecem como cicatrizes que rasgam a paisagem de floresta (Mapa 1). Ao sul e a leste percebe-se o avanço do desmatamento em direção à região. Causa preocupação, portanto, a perspectiva da construção de dez usinas hidrelétricas nos rios Xingu, Tapajós e Teles Pires e oito portos privados no rio Tapajós, além da pavimentação das duas rodovias que cortam a região.

Mapa 1: Mapa da Região Sudoeste Paraense mostrando as estradas BR-163 e BR-230



Fonte: Google Maps

A percepção do desenvolvimento e do progresso nem sempre é positiva, especialmente quando causa um grande impacto no modo de vida da população local e no meio ambiente. As experiências malsucedidas de modelos de desenvolvimento para a Região Amazônica criaram uma narrativa bastante negativa, tornando a implementação de projetos de construção de infraestrutura no sudoeste paraense um desafio para o governo (ALVES, 2014 - Entrevista).

Pesquisas sobre impactos ambientais na região Amazônica mostram que a construção de estradas e de hidrelétricas leva ao desmatamento e a conflitos sociais como o trabalho escravo, a grilagem de terras e o deslocamento de populações tradicionais. Estima-se que esses projetos terão um enorme impacto social, econômico e ambiental, além de favorecer uma maior ocupação e migração para a região. (BARRETO *et al*, 2011; THÉRY, 2004)

No entanto, esses empreendimentos podem ser uma grande oportunidade para colocar em prática projetos de desenvolvimento sustentável associados à políticas públicas de educação, saúde e geração de renda na região (CASTRO, 2014 - Entrevista).

É nesse contexto, que o segundo capítulo deste trabalho apresenta a história da ocupação do Estado do Pará desde o início da colonização portuguesa. Uma região que foi palco da exploração predatória de recursos naturais, da dizimação de povos indígenas, da escravização da mão de obra de colonos e posseiros, da concentração de terras e de um dos episódios mais sangrentos da ditadura militar entre os anos de 1964 a 1985, a Guerrilha do Araguaia. Neste capítulo, serão enfocados a ocupação das regiões sudeste e sudoeste paraense, os desafios sociais e os riscos ambientais da nova fronteira de migração e expansão econômica do Estado do Pará.

## **2.1. A Ocupação do Estado do Pará**

Para Becker (2005) fatores geopolíticos pautaram a ocupação inicial da Região Norte. As riquezas do território amazônico e a necessidade de garantir sua posse atraíram o colonizador português. Grande parte da Amazônia só foi oficialmente anexada ao território brasileiro com a assinatura do Tratado de Madrid celebrado entre Espanha e Portugal em 1750. Muito antes disso, porém, os limites estabelecidos pelo Tratado de Tordesilhas já haviam sido ultrapassados, dando início a uma ocupação bastante rarefeita da região.

Portugal conseguiu manter a Amazônia e expandi-la para além dos limites previstos no tratado de Tordesilhas, graças a estratégias de controle do território. Embora os interesses econômicos prevalecessem, não foram bem-sucedidos, e a geopolítica foi mais importante do que a economia no sentido de garantir a soberania sobre a Amazônia, cuja ocupação se fez, como se sabe, em surtos ligados a demandas externas seguidos de grandes períodos de estagnação e de decadência. (BECKER, 2005, p. 71)

No século XVII, diversos fortes militares foram erguidos para defender a região amazônica dos exploradores ingleses, holandeses e franceses. Nesse período, começa uma ocupação de pequena escala da Região Norte do Brasil. O comércio das chamadas “drogas do Brasil” - pimenta, cacau, baunilha, cravo, canela, castanha-do-pará, pau-cravo, urucum, salsa e guaraná - incentivou o surgimento de novos povoados ao longo do Rio Amazonas. Entre eles, o povoado de Santarém, na confluência dos rios Tapajós e Amazonas, estabelecido por padres jesuítas (IBGE CIDADES, 2013).

Depois de quase dois séculos, em 1850 começa um novo “surto” de exploração econômica na região amazônica. O processo de vulcanização, inventado por Charles Goodyear em 1839, aumentou a resistência e elasticidade da borracha. A vulcanização<sup>2</sup> ampliou os usos da borracha e fez crescer a demanda pela matéria prima das seringueiras da Amazônia. No auge da “febre da borracha” migrantes pobres das regiões de seca do nordeste brasileiro foram atraídos para o trabalho nos seringais. O ciclo da borracha foi responsável pelo surgimento de uma elite local e pelo desenvolvimento da cidade de Belém, a capital da antiga Província do Pará e atual Estado do Pará.

O sul paraense e suas riquezas já eram bem conhecidos desde o comércio das drogas do Brasil. A localização estratégica da região permitiu a exportação dos produtos da floresta. Com o fim do monopólio da produção da borracha devido ao plantio extensivo das seringueiras da Amazônia na Ásia, tem início uma fase de decadência na região. Miscigenados aos povos indígenas, os migrantes nordestinos que ficaram na região, compõem, atualmente, a população de ribeirinhos da região. Concomitante ao final do ciclo da borracha, o ciclo da castanha, por volta de 1920, continuou atraindo migrantes nordestinos.

Uma terceira leva de migrantes ocorre entre 1943 a 1945 com o início do segundo ciclo da borracha durante a Segunda Guerra Mundial. Cerca de 150 mil trabalhadores – conhecidos como soldados da borracha - principalmente do Estado do Ceará - são alistados pelo Serviço Especial de Mobilização de Trabalhadores para a Amazônia para produzir borracha para os aliados do Brasil na guerra. Endividados com os donos dos seringais, muitos desses seringueiros não conseguem voltar para o Nordeste. Durante

---

<sup>2</sup> A vulcanização é um processo químico criado por Charles Goodyear em 1839, que adiciona enxofre a borracha a certa temperatura e pressão tornando-a mais resistente.



esse período, o ciclo de extração de cristais de quartzo, que junto com o da borracha abasteceu a indústria bélica americana, também atrai migrantes do nordeste ao Estado do Pará. Há, ainda, no mesmo período uma corrida de diamantes para os garimpos de Tabocão e Itamirim, onde atualmente fica localizada a Companhia Mineradora Vale.

Com a descoberta de grande quantidade de ferro e bauxita na província mineral de Carajás, em 1967, os planos de integração da Região Norte ao resto do país foram acelerados. O Programa de Integração Nacional (PIN), implantado em 1970 pelo governo militar com o lema “integrar para não entregar” viu na exploração de uma das mais ricas áreas de mineração do mundo a possibilidade de ocupar os vazios demográficos da Amazônia. A região foi idealizada como um polo de desenvolvimento nos moldes do Vale do Ruhr na Alemanha estudado pelo economista francês François Perroux (Cooke, 2006). Assim, o Governo Federal inicia a construção de diversas obras de infraestrutura na região.

A inauguração de Brasília e da rodovia Belém-Brasília facilitam e intensificam a ocupação da região sul do Pará. Em 1969, é iniciada a construção da Rodovia Transamazônica (BR-230) que começa em Cabedelo na Paraíba e cruza outros três estados nordestinos, o Ceará, Piauí e Maranhão, até chegar às margens do rio Tocantins e atravessar para o Estado do Tocantins. De lá atravessa o rio Araguaia levando migrantes nordestinos para o Estado do Pará. A BR-230 liga as três principais cidades do sul do Pará Marabá, Altamira e Itaituba e depois cruza a divisa com o Estado do Amazonas chegando ao fim no município Lábrea. Ao inaugurar a rodovia no dia 30 de agosto de 1972 em Altamira, o então presidente da República, o general Emílio Garrastazu Médici, convida “os homens sem terra do Brasil a ocuparem as terras sem homens da Amazônia”. No entanto, o que se seguiu foi a privatização de grande extensões de terra para que grandes empresas pudessem desenvolver projetos de agropecuária (MACHADO, 2011).

A construção de infraestrutura, que inclui o início das obras da hidrelétrica de Tucuruí e a Estrada de Ferro Carajás foi responsável pelo terceiro grande fluxo migratório para a região, seguido da quinta leva de migrantes, que perdura até o século XXI, com a descoberta de ouro em Serra Pelada e o início da mineração industrial nos anos de 1980. A interiorização da ocupação do território brasileiro para a Região Norte

levou a população do Estado do Pará a crescer de 275 mil habitantes. Em 1872 para aproximadamente 8 milhões de habitantes em 2013 (Tabela 1).

Tabela 1: Evolução da população do Estado do Pará de 1872 a 2013

Evolução da população do Pará	
1872	275.237
1890	328.455
1900	445.356
1920	983.507
1940	944.644
1950	1.123.273
1960	1.550.935
1970	2.197.072
1980	3.507.312
1991	5.181.570
2000	6.189.550
2010	7.581.051
2013	7.969.654

Fonte: IBGE, 2013

A população concentrou-se em centros urbanos, como Belém, e nas capitais de municípios vizinhos e no sudeste paraense, em vilas e cidades que foram surgindo em torno da usina de Tucuruí e do polo de mineração. O crescimento da região sudeste do Pará ocorre em grande escala principalmente a partir da década de 1970. A região sudoeste do Pará, por estar mais distante e não contar com a mesma infraestrutura, é mais preservada.

## 2.2. Tucuruí e o Desenvolvimento do Sudeste Paraense

A usina de Tucuruí foi planejada para fornecer energia, principalmente, para a Mesorregião Sudeste Paraense, onde se localizam diversas jazidas de minério de ferro, ouro, bauxita, cobre, zinco, manganês, prata, níquel, cromo, estanho e tungstênio (BERMANN *et al*, 2010).

Em 1976 foi iniciada a construção da usina de Tucuruí. Após sua inauguração em 1984, a usina passa a fornecer energia subsidiada para indústrias eletrointensivas de alumínio como a Alcoa, Alcan (atual Rio Tinto Alcan), Alubrás, Alumar, Alunorte e empresas de prospecção mineral como a Vale do Rio Doce (atual Vale), cuja produção é exportada principalmente para os Estados Unidos e o Japão. Para escoar a produção de

minérios foi construída a Estrada de Ferro Carajás, que liga Carajás ao Porto de Itaqui e Ponta da Madeira na capital do Estado do Maranhão, São Luís. Além de carga, circulam trens de passageiros pelos 892 quilômetros da Estrada de Ferro Carajás. Estima-se, que o trem de passageiros transporte cerca de 1.500 pessoas por dia.

A construção de infraestrutura e o início da exploração de ouro em Serra Pelada e minério de ferro e bauxita em Carajás resultaram em grande migração para a região (Tabela 2), que em 1970 registrava uma população de 112.349 mil habitantes e de 1.777.809, em 2013 (IBGE, 2013).

Tabela 2: População da Mesorregião Sudeste Paraense de 1970 a 2013

Mesorregião Sudeste Paraense	
Ano	População
1970	112.349
1980	364.292
1991	893.615
2000	1.192.135
2010	1.647.514
2012	1.719.989
2013	1.777.809

Fonte: IBGE, 2013

De acordo com Singer:

A oferta da mão de obra pode ser encarada como uma função do crescimento populacional e da migração rural, ou seja, das oportunidades alternativas de emprego. (Singer, 1970, p.187)

Visando o mercado interno que cresceu em função da redução de pobreza e da política salarial do governo, a empresa Alunorte (da Vale) está construindo uma nova indústria de beneficiamento de bauxita em Parauapebas. Devido aos altos custos energéticos das siderúrgicas, a Alunorte e a Albrás se associaram à empresa multinacional Norueguesa Norsk Hydro. De acordo com a Confederação Nacional da Indústria (CNI), as despesas com energia representam 3,9% do custo fixo para a indústria e cerca de 85% do consumo industrial é de energia elétrica. (VALOR ECONÔMICO, 12/09/2012).

Construída com uma potência instalada de 12 mil Megawatts (MW), a Usina de Tucuruí tinha até 2010 apenas 4 mil MW de capacidade de geração de energia. Em 2010

sua capacidade geradora foi duplicada para 8.370 MW. Em 2013, estudos para uma nova repotenciação<sup>3</sup> da usina foram iniciados o que deve tornar Tucuruí a maior usina totalmente brasileira gerando 12 mil MW de energia hidráulica (GUIMARÃES, 2012 - Entrevista).

Inicialmente, a usina forneceu energia para mineradoras e siderúrgicas locais, além de ser integrada ao Sistema Interligado Nacional levando energia para Belém e para as capitais do Nordeste. Devido aos altos custos de construção de linhas de transmissão, tomou-se a decisão de somente levar energia para regiões onde havia grande concentração populacional. Somente a partir do ano de 2000, quando o contrato de energia subsidiada para o setor de mineração expirou, foi possível ampliar o fornecimento de energia para a região em torno da usina. A partir desse momento, e em meio a um sério déficit no fornecimento energia, que ficou conhecido como o “apagão”<sup>4</sup>, a Eletronorte passou a ter lucro e pode expandir as linhas de transmissão para a região e para a Região Sudeste Brasileira. Também a partir de 2006, com o programa federal Luz para Todos houve um grande aumento do fornecimento de energia para as pequenas comunidades. Iniciado em novembro de 2003 pelo Governo Federal, o Programa Luz para Todos focou principalmente as regiões sem acesso à energia no interior do Nordeste, o norte de Minas Gerais e a Região Norte do Brasil.

Em 2013, 12 mil habitantes que residem nas ilhas formadas pelo reservatório de Tucuruí ainda não têm acesso à energia elétrica. Na época da construção, esses habitantes foram indenizados e relocados para áreas de assentamento. No entanto, não se adaptaram ao novo local e voltaram para a região após o término da construção da hidrelétrica. A difícil e onerosa logística para levar energia da usina para as ilhotas recomenda a implantação de fontes de energia alternativa, como a solar (GUIMARÃES, 2013 - Entrevista).

---

<sup>3</sup> Entende-se por repotenciação, o acréscimo do número de turbinas em usinas com reservatórios com capacidade instalada para a geração de mais energia do que é efetivamente produzida com um número menor de turbinas. Pode ser também compreendida como a troca ou modernização de turbinas e geradores que perderam eficiência na geração de energia elétrica.

<sup>4</sup> Apagão foi o termo criado pela sociedade para definir a crise gerada por um sério déficit no fornecimento energia, em 2001, devido à falta chuvas que deixou diversos reservatórios de usinas hidrelétricas com nível baixo e o pouco investimento no setor elétrico.

Para a Mesorregião Sudeste Paraense estão previstas em 2013 novas obras de infraestrutura como a ampliação dos aeroportos de Marabá e Parauapebas, além de descoberta em 2010 de nova mina de minério de ferro na cidade de Tucuruí.

Apesar de o crescimento vertiginoso da população, a densidade demográfica da Mesorregião Sudeste Paraense é de apenas 4,8 habitantes por quilômetro quadrado. (Tabela 3). No entanto, a ocupação da região foi predatória. Antes coberta por mata tropical, a região pouco lembra a Amazônia do início dos anos de 1970. Primeiro chegaram os colonos dos programas de assentamento rural que, sem orientação de técnicas de plantio sustentáveis, derrubaram a mata de suas propriedades ao longo da Rodovia Transamazônica. Em seguida chegaram os madeireiros. Garcia (2006) relata que as estradas construídas para instalar linhas de transmissão também abriram caminho para a exploração de madeira. A mata derrubada abriu caminho para a pecuária e, mais recentemente, para o plantio de soja e cacau e para migrantes de todos os estados brasileiros.

Tabela 3: Densidade Demográfica da Mesorregião Sudeste Paraense em 2013

Mesorregião Sudeste Paraense	
Área	297.344,257 km <sup>2</sup>
População	1.777.809 hab.
Densidade	4,8 hab./km <sup>2</sup>

Fonte: IBGE, 2013

De acordo com Sawyer (1996), a pressão antrópica ao meio ambiente não é só demográfica, mas resulta em grande parte de atividades econômicas praticadas em uma determinada região. No caso do Sudeste Paraense, os impactos ambientais da ocupação recente são resultantes da mineração, do desmatamento para a exploração de madeira, da formação de pastos e do plantio da soja. Segundo Fearnside (2008, p. 2) “o efeito da população é muito flexível, pois a criação de gado (o principal uso das terras desmatadas na Amazônia brasileira) é uma atividade por meio da qual uma pequena população de seres humanos pode ter um tremendo impacto sobre o desmatamento”.

A migração de outros estados foi a principal responsável pela alta taxa de crescimento populacional da região. Há diversos fatores de atração de migrantes: a

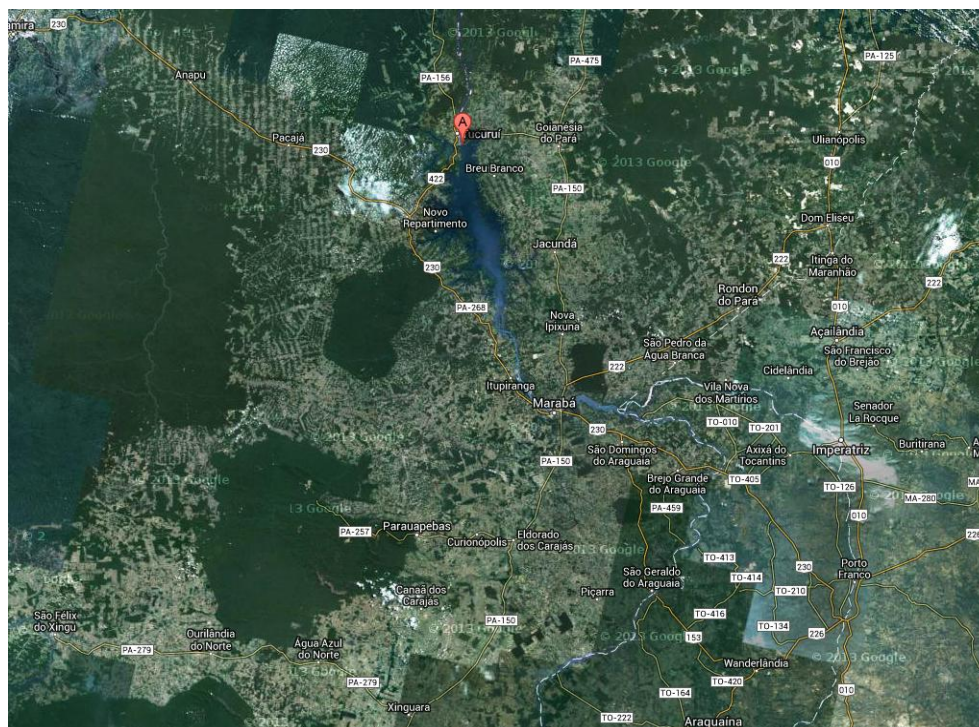
abundância de recursos naturais, a oferta de trabalho na mineração, o crescimento econômico das cidades e a expansão agrícola. De acordo com o censo de 2010 do IBGE, das 19 cidades brasileiras que viram sua população dobrar na primeira década do século XXI, seis estão localizadas na Mesorregião Sudeste Paraense (Tabela 4 e Mapa 2).

Tabela 4: Municípios da Mesorregião Sudeste Paraense que dobraram sua população de 2001 a 2010

Sudeste Paraense		
Município	UF	%
São Felix do Xingu	PA	163,69
Canaã dos Carajás	PA	144,71
Ulianópolis	PA	125,12
Anapu	PA	117,85
Parauapebas	PA	115,10
Ipixuna do Pará	PA	104,40

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2010

Mapa 2: Imagem de Satélite da Mesorregião Sudeste Paraense



Fonte: Google Maps

Muito se fala das comunidades tradicionais e ribeirinhas e um modelo sustentável de desenvolvimento para essas comunidades. No entanto, a maior parte da população da região que vive em cidades inchadas sem nenhuma infraestrutura é esquecida (BECKER, 2008). Existem inúmeras cidades onde praticamente inexiste a presença dos governos Federal e Estadual. São cidades com população crescente para a qual é necessário buscar soluções econômicas sustentáveis urgentes.

Comparativamente, o mesmo quadro está para se repetir na região sudoeste paraense com a construção de 10 usinas hidrelétricas, a pavimentação das rodovias BR-163 e BR-230, portos fluviais no rio Tapajós e a expansão de linhas de transmissão de energia. A população e a densidade demográfica são baixas (Tabela 5). No entanto, o fornecimento de energia para a região pode possibilitar o crescimento econômico, a mineração, a criação de empregos, o inchaço das cidades, a agropecuária e os conflitos socioambientais já verificados na Mesorregião Sudeste Paraense. Esses fatores, portanto, poderão ter um impacto na ocupação territorial e na densidade demográfica da região.

Tabela 5: População da Mesorregião Sudoeste Paraense em 2010

Sudoeste Paraense	
Área	415.788,848 km <sup>2</sup>
População	585.423 hab.
Densidade	1,2 hab./km <sup>2</sup>

Fonte: IBGE, 2013

### 2.3. Área de Estudo

O sudoeste paraense ocupa cerca de 36% de todo o Estado do Pará. É, no entanto, a que tem a menor densidade demográfica, 1,2 habitantes por km<sup>2</sup>. Junto com o sudeste, o sudoeste paraense foi a região do Pará que teve o maior crescimento populacional - 7,12% - desde 1970. (IBGE, 2010)

Os municípios compreendidos neste estudo são aqueles que compõem a Mesorregião Sudoeste Paraense: Altamira, Anapu, Aveiro, Brasil Novo, Itaituba, Jacareacanga, Medicilândia, Novo Progresso, Pacajá, Rurópolis, Senador José Porfírio, Trairão, Uruará e Vitória do Xingu e as microrregiões Santarém, Placas, Belterra e Mojuí dos Campos da mesorregião Baixo Amazonas (Mapa 3). A área total da área de

estudo - que também será referida como sudoeste paraense - é de 45,2 milhões de hectares.

Mapa 3: Municípios paraenses que compõem a Área de Estudo



Fonte: Elaborado por Flavio Simas de Andrade a partir de dados do IBGE

Explorada apenas pela via fluvial e aérea, a região se manteve intacta até o século XX. A barreira natural da floresta foi somente quebrada com o Programa de Integração Nacional (PIN) e a abertura das rodovias BR-163 e BR-230. A partir de 1970, inicia-se uma ocupação mais significativa. A intensificação da exploração do ouro na Província Mineral de Tapajós foi também responsável por um maior fluxo migratório.

O Programa de Integração Nacional (PIN) de 1970 tinha como uma das principais metas ocupar as regiões despovoadas do Centro-Oeste, Nordeste e Amazônia. Era necessário, sobretudo, garantir a soberania brasileira sobre a Amazônia, que devido suas riquezas, foi sempre alvo de interesse internacional. Anteriormente ao PIN, planos de ocupação dos vazios demográficos já haviam sido colocados em prática pelos governos dos presidentes Getúlio Vargas com a “Marcha para Oeste” e de Juscelino Kubistchek com transferência da capital brasileira para Brasília.



Dentro do escopo do PIN, o Plano "Metas e Bases para a Ação do Governo" de 1970 foi traçado para “deslocar a fronteira econômica, e, notadamente, a fronteira agrícola, para as margens do rio Amazonas e integrar a estratégia de ocupação econômica da Amazônia e a estratégia de desenvolvimento do Nordeste”. Havia ainda a preocupação de “criar as condições para a incorporação à economia de mercado, no sentido da capacidade de produção e no sentido da aquisição de poder de compra monetário, de amplas faixas de população antes dissolvidas na economia de subsistência, condenada à estagnação tecnológica e à perpetuação de um drama social intolerável”. Ou seja, transformar a economia extrativista do sul do Pará em um modelo capitalista de produção industrial e agrícola resolvendo assim questões demográficas do país levando para a Região Norte uma população pobre e sem terra do Nordeste que, na época, migrava para regiões superpovoadas do sudeste brasileiro (LOUREIRO, 2010; BRASIL, 1970).

Para alcançar esta meta, previa-se a abertura de estradas, entre elas a rodovia Transamazônica e a Cuiabá-Santarém, a instalação de indústrias e o fornecimento de energia, além do assentamento de colonos na região ao longo das estradas.

As estradas foram abertas, mas não pavimentadas e os planos do governo militar de criar agrovilas com escolas, hospitais, saneamento básico e fornecimento de energia ficou em grande parte no papel. A energia de Tucuruí foi subsidiada para as empresas mineradoras e os financiamentos para a agricultura foram direcionados para as grandes empresas de agropecuária (MACHADO, 2011).

A população assentada ao longo das rodovias foi deixada à própria sorte. Isolada, sem financiamento para comprar equipamento e maquinário agrícola, praticaram a técnica tradicional agrícola da coivara para limpar áreas para o plantio de culturas de subsistência (SAYAGO, TOURRAND, BURSZTYN, 2004). Sem renda exploraram os recursos madeireiros de sua propriedade. Sem acesso ao fornecimento de energia elétrica e de gás, utilizaram lenha para cozinhar e se aquecer e foram responsáveis por grande parte do desmatamento em forma de espinha de peixe da região<sup>5</sup>. Sem acesso à

---

<sup>5</sup> “Espinha de peixe” é o termo usado para caracterizar o desmatamento que ocorre nas estradas vicinais perpendiculares à estrada principal formando, do alto, a imagem de uma espinha de peixe no meio da floresta.

saúde e educação e aos programas de planejamento familiar, a população local cresceu (MACHADO, 2011; IBGE, 2013).

Desde 1970, a taxa de crescimento da região sudoeste paraense foi de 7% (SILVA; SILVA, 2008). Esse crescimento não se justifica apenas pelo crescimento natural da população local. A taxa de fertilidade total da região vem caindo ao longo dos últimos 20 anos devido a Lei do Planejamento Familiar (Lei nº 9.263) instituída em 1996 e a urbanização. Na área rural, uma família numerosa significa mais braços para o trabalho na lavoura. O pouco acesso aos meios contraceptivos e à saúde e educação são as razões apontadas para as famílias mais numerosas na área rural. No entanto, técnicas e equipamentos modernos de plantio, além do acesso à informação podem reduzir a TFT no meio rural.

Apesar da TFT do Estado do Pará estar acima da taxa de reposição (2,5 filhos por mulher em idade reprodutiva em 2010), o crescimento da população da região não foi apenas endógeno. A migração foi também importante fator de crescimento populacional da região de estudo.

Somente no período de 2003-2009 houve um incremento no número de assentamentos na Amazônia. Em torno de 12 mil famílias foram assentadas em grande parte ao longo da BR-163 como parte do Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável para a Área de Influência da Rodovia BR-163.

Segundo a publicação Perspectivas do Meio Ambiente do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) o crescimento acima da média anual na Amazônia é fruto de migrações espontâneas e às políticas de Estado de colonização e povoamento (Tabela 6). (PNUMA, 2008).

Tabela 6: Evolução da população da Área de Estudo de 1991 a 2013

Área de Estudo	População		
	1991	2010	2013
Altamira	72.408	99.075	105.106
Anapu		20.543	23.609
Aveiro	10.876	15.849	15.959
Belterra		16.318	16.808
Brasil Novo		15.690	15.300
Itaituba	116.402	97.493	98.363

Jacareacanga		14.103	41.487
Medicilândia	29.728	27.328	28.987
Mojú dos Campos			15.232
Novo Progresso		25.124	25.203
Pacajá	30.777	39.979	43.057
Placas		23.934	26.842
Rurópolis	19.468	40.087	44.349
Santarém	265.062	294.580	288.462
Senador José Porfírio	39.010	13.045	12.331
Trairão		16.875	17.670
Uruará	25.339	44.789	44.731
Vitória do Xingu	12.778	13.431	14.072

Fonte: IBGE, 2013

## 2.4 Migrações e Urbanização

Em 1940 apenas 31,24% da população brasileira viviam em cidades. De acordo com o censo de 2010, 70 anos depois, 84,36% dos brasileiros vivem em cidades (Tabela 7). O fenômeno da urbanização está associado ao crescimento da população, a revolução verde, que favoreceu a estrutura agrária do latifúndio e ao processo de industrialização capitalista (SANTOS, 1989).

Tabela 7: Evolução da taxa de urbanização no Brasil de 1940 a 2010

Taxa de Urbanização – Brasil (%)	
1940	31,24
1950	36,16
1960	44,67
1970	55,92
1980	67,59
1991	75,59
2000	81,23
2007	83,48
2010	84,36

Fonte IBGE, 2010

A urbanização na Região Norte foi mais lenta, em grande parte por causa do seu isolamento da região (Tabela 8). No entanto, desde o início da colonização, como se viu anteriormente, foram sendo criados vários núcleos de povoamento para ocupar a região.

Mais recentemente, o incentivo à criação da Zona Franca de Manaus e o polo de mineração do sudeste paraense paralelamente ao estímulo à migração para constituir mão de obra para esses empreendimentos criaram centros urbanos em meio à floresta. O abandono dos colonos da reforma agrária também resultou em grande êxodo rural para as cidades.

Tabela 8 - Evolução da taxa de urbanização na Região Norte de 1940 a 2010

Taxa de Urbanização – Região Norte (%)	
1940	27,75
1950	31,49
1960	37,38
1970	45,13
1980	51,65
1991	59,05
2000	69,83
2007	76,43
2010	73,53

Fonte IBGE, 2010.

A urbanização da população é uma tendência nacional e mundial, mas no Sudeste e Sudoeste Paraense, além do crescimento da população urbana, há também uma tendência de aumento da população rural. Esse fenômeno verificado pelo Censo do IBGE de 2010 foi em razão do avanço da fronteira agrícola para a região, os assentamentos da reforma agrária ao longo da BR-163 e a produção de *commodities* para exportação.

A ocupação de um território se dá por meio de diversos fatores, entre eles, os fatores políticos, econômicos, sociais, ambientais, religiosos e demográficos. Os modelos de migração que resultam na ocupação de uma região e no inchaço de centros urbanos são conhecidos como os fatores de expulsão ou fatores de atração (Quadro 1), do inglês *push and pull*.

# Fatores de Expulsão e Atração

## Fatores de Expulsão

Desemprego  
Serviços público precário  
Seca  
Terra não propícia para a agricultura  
Trabalhadores sem terra  
Guerra  
Exclusão energética  
Família  
Fome  
Pobreza  
Salários baixos  
Ausência do Estado  
Rivalidades religiosas  
Mudanças climáticas  
Pressões demográficas

## Fatores de Atração

Oferta de Trabalho  
Serviços melhores  
Maior disponibilidade de água  
Terra Fértil  
Programas de reforma agrária  
Paz  
Energia  
Proximidade da família  
Maior disponibilidade de alimentos  
Melhores condições de vida  
Salários melhores  
Políticas Públicas  
Identidade religiosa  
Clima melhor  
Menos concorrência, mais oportunidades

Fonte: Elaborado pela autora

### Quadro 1: Fatores de expulsão e atração

Dentro deste contexto de rápida urbanização, o sudoeste paraense provavelmente caminha para um processo semelhante. Em 2010, a taxa de urbanização da área de estudo era de 46,79% (IBGE, 2010).

Os fatores de atração de migrantes para o sudoeste paraense são principalmente: os garimpos de ouro que se espalham por toda Província Mineral de Tapajós, a grande disponibilidade de recursos madeireiros, os assentamentos de reforma agrária e a vasta quantidade de áreas cultiváveis, que incentivam a grilagem de terra para a expansão da pecuária e da fronteira agrícola da soja do norte do Mato Grosso. Na outra ponta, trabalhadores sem terra e a pobreza empurram um grande contingente de migrantes para a região rica em recursos naturais.

Uma vez instalados na região, começam a constituir pequenos povoados que acabam atraindo mais migrantes de regiões sem emprego e terra. No início do século, projetos de reforma agrária do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária INCRA foram vislumbrados como uma forma de evitar a grilagem de terras que antecedem a expansão da fronteira agrícola (BRASIL, 2004). No entanto, sem a ajuda do Estado para criar cadeias produtivas que gerem trabalho e renda com produtos da floresta, os

assentados não vão conseguir enfrentar a expansão vigorosa da fronteira por demanda do mercado externo (BECKER, 2007).

Paralelamente a esse processo, os altos preços e a demanda internacional por commodities agrícolas como a soja e o milho colocam uma grande pressão na ocupação da região. O Brasil é um dos poucos países no mundo que ainda tem uma grande área para a expansão agrícola para produzir alimentos para uma população mundial de 7 bilhões de habitantes. Além disso, outros países produtores de alimentos como os Estados Unidos e China e os países europeus já atingiram seu limite de expansão agrícola. Para Castro (2014), com grande disponibilidade de terra cultiváveis, querendo ou não, o Brasil será um dos maiores produtores de alimentos do mundo. Becker (2007) acredita que somente políticas públicas e a sociedade organizada serão capazes de colocar limite para a agricultura mercantilizada que avança rapidamente para a Região Norte.

Para Fearnside (2008) a soja, principalmente, por ser uma commodity internacional, tem papel de destaque no avanço da fronteira agrícola para a Amazônia. A soja, segundo Fearnside (2008) tem um “efeito de arrasto” que inclui a perda diversidade, erosão do solo, contaminação dos recursos hídricos por substâncias químicas agrícolas, as atividades madeireiras e a pecuária, a expulsão da população rural para áreas urbanas e a migração. Além disso, mais que todas as outras formas de uso da terra, o grande volume de exportação desta commodity dá aos plantadores de soja um poder político para determinar a construção de infraestrutura de rodovias, ferrovias e hidrovias para o escoamento da safra e da chegada de insumos. Ainda, o peso político da soja garante a obtenção de subsídios do governo maiores que outras culturas e principalmente mais que os destinados à agricultura familiar (FEARNSIDE, 2008; CENSO AGROPECUARIO, 2006).

Embora ocupem grandes extensões de terra e utilizem pouca mão de obra, a soja e a pecuária provocam dois tipos de migrações: do tipo rural-urbano e do tipo interestadual. Ao deslocar o posseiro e o pequeno produtor agrícola de sua terra, o agronegócio causa o êxodo de pequenas comunidades rurais e vilas em direção a novas áreas urbanas ou inchando outras que já existiam. Já a necessidade de mão de obra especializada para operar máquinas e tratores modernos, dirigir caminhões para o transporte da safra agrícola e ocupar posições no setor de serviços ocasionam o crescimento das cidades e o

surgimento de novos municípios na região (ALVES *et al*, 2007; FEARNSSIDE, 2008; CASTRO, 2014 - Entrevista).

Para Santos (1989) “a população urbana tem uma taxa de crescimento bem superior à do conjunto da população”. A razão, segundo Santos (1989) desse crescimento é resultado de um grande movimento migratório para as cidades em busca de trabalho, renda e serviços públicos, enquanto a população não rural cresce quase que exclusivamente devido ao excedente de nascimentos.

Em função da migração e o crescimento da população e das cidades, a partir de 1989 vários municípios foram desmembrados dando origem a novos municípios (Tabela 9).

Tabela 9: Data de criação dos municípios da Área de Estudo

Área de Estudo	Data de criação do Município
Altamira	1911
Anapu	1995
Aveiro	1961
Belterra	1995
Brasil Novo	1993
Itaituba	1939
Jacareacanga	1993
Medicilândia	1989
Mojuí dos Campos	2012
Novo Progresso	1993
Pacajá	1989
Placas	1993
Rurópolis	1989
Santarém	1939
Senador José Porfírio	1962
Trairão	1963
Uruará	1989
Vitória do Xingu	1993

Fonte: IBGE, 2013

À medida que crescem a população e o número de municípios e cidades de uma região, aumenta também a necessidade de ampliar e construir uma rede de infraestrutura básica de saneamento básico, estradas, transporte público, escolas, postos médicos, hospitais. Para tornar a região autossuficiente das importações de outros estados, a região precisa se industrializar. Com a indústria, a agricultura e o crescimento urbano surge uma demanda maior por energia.

O município de Novo Progresso é o maior exemplo dessa dinâmica populacional. Novo Progresso foi desmembrado de Itaituba em 1991. Em 1996, sua população já girava em torno de 14.647 mil habitantes. O povoado de Progresso surgiu em função da abertura da BR-163 em 1973 e se consolidou como uma pequena cidade em 1984 com a descoberta de ouro. Elevada à categoria de município, recebeu o nome de Novo Progresso. Com a introdução da pecuária e da soja, a cidade cresceu e em 2013 tinha uma população de cerca de 25 mil habitantes composta quase na sua totalidade por imigrantes do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. A exploração de madeiras nobres ocupa um grande espaço na economia local. Os antigos habitantes de Novo Progresso vindos do Norte e Nordeste ficaram à margem do desenvolvimento da cidade. Com o crescimento da cidade, o setor de serviços foi se ampliando e gera empregos que atraem mais migrantes. A sede do município tem infraestrutura de comércio bastante desenvolvida com restaurantes, hotéis, lojas especializadas para o agronegócio, supermercados, aeroporto, além de bancos, agência de correios, cartórios e uma estrutura de serviços públicos incomum para a região (IBGE CIDADES, 2013).

Segundo o relatório, *O crescimento da soja: Impactos e soluções*, da OnG WWF, até recentemente, a Amazônia era considerada inadequada para a produção de soja; mas o melhoramento genético e outros avanços aumentaram o potencial da produção. Boa parte da expansão de soja no Brasil ocorre em terras anteriormente usadas para a pecuária (WWF, 2014). A conversão direta da floresta em soja, no entanto, pode ser economicamente viável em regiões onde a terra não é muito valorizada, principalmente se for precedida da exploração de madeiras nobres. Novo Progresso, por exemplo, concentra, junto com os municípios de Itaituba e Altamira, mais de 80% do desmatamento na Amazônia. Novo Progresso figura ainda da lista de municípios onde há mais grilagem de terra. Nem mesmo a Floresta Nacional do Jamanxim localizada no município fica fora dos limites dos madeireiros. Desde o segundo semestre de 2013, o município é fiscalizado por agentes ambientais e do Exército da operação Onda Verde do Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e por imagens de satélites.

Até os anos de 1980, a soja era principalmente produzida na Região Sul do Brasil. Com o desenvolvimento de uma variedade da planta adaptada para a região Centro-Oeste pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), houve uma grande



expansão da produção de soja no país. O Brasil deve ultrapassar os EUA como o maior produtor de soja em 2014. Em menos de 20 anos a produção de soja aumentou de 18 milhões de toneladas em 1995 para 82 milhões de toneladas em 2013 (Brasil, 2014).

Nas últimas três décadas, a produção de soja vem subindo o Estado do Mato Grosso em direção ao Pará acompanhando a rodovia BR-163. Esse estado é hoje o maior produtor de soja no Brasil. No Pará, o cultivo da soja começou no final do século XX. No sudoeste paraense, a expectativa é que a soja ocupe áreas desmatadas ao longo da BR-163 nos municípios de Jacareacanga, Trairão, Itaituba, Rurópolis, Placas e Belterra e Santarém, municípios onde a topografia permite a mecanização da lavoura.

Para a WWF (2014), o plantio de soja na Amazônia aumentará com a pressão da demanda global e poderá repetir o mesmo cenário do Cerrado. Becker (2007) afirma que a demanda por alimentos proteicos como a soja e a carne em nível global revigorou intensamente a expansão da fronteira agropecuária para a Amazônia.

Essa fronteira, em 1960, foi induzida pelo Estado brasileiro com a intenção de integração do mercado interno, mas hoje, ela se expande para atender a um mercado estruturado globalmente. A intensidade e a velocidade da expansão são muito maiores agora, daí os altos níveis de deflorestamento que temos visto. Outra diferença fundamental em relação ao passado é que hoje não temos mais uma fronteira agrícola comandada pelo Estado, e sim, pela iniciativa privada. Se o Estado e a sociedade não estabelecerem os limites, a mercantilização avança em todos os setores, como está realmente avançando. (BECKER, 2007, p. 66)

O avanço da soja poderá significar, portanto, um crescimento ainda maior do tamanho e número das cidades no sudoeste paraense. Para Becker (2008) a pobreza da “a Amazônia urbanizada” é um dos maiores desafios ambientais da Amazônia. 77,9% de um total de 17 milhões de habitantes da Região Norte vivem em cidades. Na região sudoeste paraense, o fenômeno da urbanização rápida se repete (Tabela 10). Em 2013, 47% da população da área de estudo vivem em cidades.

Tabela 10: População urbana e rural e a taxa de crescimento da população dos municípios da Área de Estudo de 2010 e 2013

Área de Estudo	População	Taxa de crescimento	População Urbana	População Rural
Período	2013 (%)	2010 (%)	2010 (%)	2010 (%)
Altamira	105.106	2,49	84,88	15,12
Anapu	23.609	8,12	47,87	52,13
Aveiro	15.959	0,21	20,06	79,94
Belterra	16.808	1,12	41,99	58,01

Brasil Novo	15.300	-0,91	43,97	56,03
Itaituba	98.363	0,29	72,50	27,50
Jacareacanga	41.487		34,96	65,04
Medicilândia	28.987	2,49	34,98	65,02
Mojuí dos Campos	15.232			
Novo Progresso	25.203	0,07	70,52	29,48
Pacajá	43.057	3,30	34,39	65,61
Placas	26.842	5,98	20,28	79,72
Rurópolis	44.349	4,98	38,10	61,90
Santarém	288.462	1,16	73,25	26,75
Senador José Porfírio	12.331	-1,85	49,60	50,40
Trairão	17.670	1,85	33,65	66,35
Uruará	44.731	-0,09	54,54	45,46
Vitória do Xingu	14.072	1,89	39,92	60,08

Fonte: IBGE Cidades, 2012.

Em pesquisas realizadas por Becker (2007), a população das cidades amazônicas demanda, principalmente, a presença do Estado e compreende que o crescimento da economia local deve vir da floresta. Becker (2007) ainda aponta a presença marcante da floresta como característica única das cidades da Amazônia brasileira.

Como solução dos problemas ambientais e sociais da Amazônia, Becker (2008) sugere a exploração sustentável dos produtos da floresta. No entanto, estudos sobre a viabilidade de implantação e ampliação de programas de desenvolvimento sustentável na região apontam para a dificuldade de acesso, escoamento e de comunicação do produtor com o mercado consumidor. Assim, grande parte dos produtores perde seu poder de barganha e depende de intermediários, que ficam com os maiores lucros. Neste contexto, perpetua-se o estado de pobreza do pequeno produtor rural (BAYLE, 2013).

Para Castro (2014), a dificuldade de acesso e o isolamento das comunidades amazônicas dificultam a ação do governo. Servidores do governo relatam frequentemente a complexidade de fazer chegar às comunidades rurais na Amazônia benefícios, como, entre outros, os programas Bolsa Verde e Bolsa Família - que trazem alívio à fome e a miséria -, devido às longas distâncias dos centros urbanos e bancos e a falta de energia nas comunidades para instalar pequenos postos de serviço.

Prefeitos da região fazem crítica à contagem da população dos municípios realizada pelo IBGE. Segundo seus cálculos de utilização de serviços públicos como saúde e educação, a população contada por este órgão de recenseamento, ficou aquém da

realidade. A dificuldade de acesso às comunidades e os poucos recursos dado ao recenseador para cobrir uma área grande de mata tropical foi o motivo do erro da contagem da população de acordo com os prefeitos (CASTRO, 2014 - Entrevista).

O erro na contagem da população de um município atinge diretamente as transferências do Fundo de Participação de Municípios (FPM) feitas de acordo com o tamanho da população do município pelo Tesouro Nacional. Com verba insuficiente, o município não pode atender as demandas de saúde e educação, entre outras, da população residente. Ações e políticas públicas de desenvolvimento sustentável ficam limitadas neste contexto.

A urbanização e a ausência do Estado provavelmente sejam a origem dos altos níveis (em média de 45%) de incidência de pobreza subjetiva - um indicador medido pelo IBGE (Tabela 11) cujos temas e variáveis para avaliar as condições subjetivas são:

- Aplicação da escala de insegurança alimentar
- Avaliação das condições de moradia da família com relação à água, coleta de lixo, fornecimento de energia elétrica, etc.
- Problemas no domicílio: pouco espaço, casa escura, etc.
- Atraso no pagamento de despesas: aluguel, água, luz, gás, prestação de bens, etc.

No sudoeste paraense é ainda possível encontrar grande parte da população rural e urbana sem acesso a energia elétrica (Tabela 11). As linhas de distribuição de energia para a região não são suficientes para o atendimento de todos os municípios. A região convive com apagões frequentes. O Programa Luz para Todos calcula que levará outros cinco anos para alcançar a universalização dos serviços de fornecimento de energia no país em função das dificuldades de atender comunidades isoladas espalhadas pela região Amazônica.

Na região do sudoeste paraense o fornecimento de energia por redes de distribuição nas duas rodovias que cortam a região é mais fácil e rápido. Várias obras de extensão de rede já estão em andamento ao longo da Transamazônica e os contratos para o atendimento às comunidades ao longo da BR-163 já foram assinados. Entre as comunidades que estão ainda fora do atendimento do programa são aquelas isoladas que precisarão de soluções mais difíceis e caras como a energia solar (PAVÃO, 2014 - Entrevista).

Tabela 11: Níveis de pobreza da população do sudoeste paraense em 2010

Área de Estudo Período	PIB per capita 2010 (R\$/ano)	Pobreza Subjetiva 2010 (%)	Sem Energia 2010 (%)	População abaixo da linha da pobreza	
				Urbana (%)	Rural%
Altamira	6.161	42,48	11,88	37,01	44,69
Anapu	3.782	59,57	59,73	40,43	65,17
Aveiro	2.684	65,49	61,12	64,25	83,79
Belterra	5.394	42,69	52,98	62,20	85,10
Brasil Novo	3.986	46,72	61,48	36,23	46,71
Itaituba	4.728	42,66	18,26	49,22	54,47
Jacareacanga	1.946	47,62	40,68	34,30	58,14
Medicilândia	5.689	53,90	47,00	39,12	50,14
Mojú dos Campos					
Novo Progresso	6.993	24,81	46,35	30,40	24,75
Pacajá	3.771	54,49	66,72	52,25	74,87
Placas	3.239	62,34	65,87	39,93	56,36
Rurópolis	2.993	57,42	55,38	48,34	67,20
Santarém	6.382	46,92	18,79	45,18	78,57
Senador José Porfírio	3.471	64,77	50,11	40,31	80,53
Trairão	4.028	70,74	54,37	38,98	54,36
Uruará	5.379	40,83	58,45	31,89	39,72
Vitória do Xingu	7.044	41,00	47,47	61,20	61,77

Fonte: IBGE CIDADES, 2012.

Além desses indicadores, dados coletados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apontam para o escasso acesso a serviços públicos como saneamento básico, coleta de lixo, educação, saúde e segurança. Em muitas dessas cidades, a presença do Estado por meio dos seus vários departamentos, órgãos e agências inexistem. O Poder Judiciário está ausente em vários municípios ou faltam promotores e defensores públicos em comarcas já instaladas.

Becker (2007) acredita que o crescimento econômico foi excluído dos debates sobre a redução das desigualdades da Região Norte. Foi dada, segundo a autora, uma ênfase excessiva à preservação. Para ela, a inclusão social não se faz sem o crescimento econômico, mas que esse crescimento tem que utilizar sustentavelmente os recursos naturais da floresta.

Hoje, o imperativo é modificar esse padrão de desenvolvimento que alcançou o auge nas décadas de 1960 a 1980. É imperativo o uso não predatório das fabulosas riquezas naturais que a Amazônia contém e também do *saber* das suas populações tradicionais que possuem um secular conhecimento acumulado para lidar com o trópico úmido. Essa riqueza tem de ser melhor utilizada (BECKER, 2005, p. 72).

# **CAPÍTULO III**

## **Desenvolvimento Sustentável e Infraestrutura**

### 3. Desenvolvimento Sustentável e Infraestrutura

Os dilemas entre o crescimento econômico e a preservação ambiental do início dos anos 70 permanecem ainda como desafios no início do século XXI. Como será possível para os países em desenvolvimento eliminar a pobreza e a miséria de uma população que ainda não se estabilizou sem crescimento econômico? Para Sachs (2007):

"Nada de parar o crescimento enquanto houver pobres e desigualdades sociais gritantes; mas é imperativo que esse crescimento mude no que se refere a suas modalidades e, sobretudo, à divisão de seus frutos. Precisamos de outro crescimento para um outro desenvolvimento" (SACHS, 2007, p. 232)

De 1970 a 2013 a população brasileira dobrou de 94 milhões para 201 milhões. (Tabela 12). A taxa de fertilidade total das mulheres brasileiras que era de 5,8 filhos por mulher em 1970 caiu para 1,90 em 2010. Segundo o IBGE, a tendência é de que a população brasileira se estabilize em 230 milhões em 2030. Os dados demográficos aqui apresentados colocam o Brasil no terceiro estágio da transição demográfica e diante de uma “janela de oportunidades” para o crescimento econômico e a eliminação da desigualdade social do país (IBGE). Nesse sentido, políticas públicas de redução de pobreza direcionadas para o desenvolvimento sustentável em regiões ambientalmente sensíveis como o sudoeste paraense podem dar uma nova dimensão ao conceito de crescimento econômico e gerar renda para a população local.

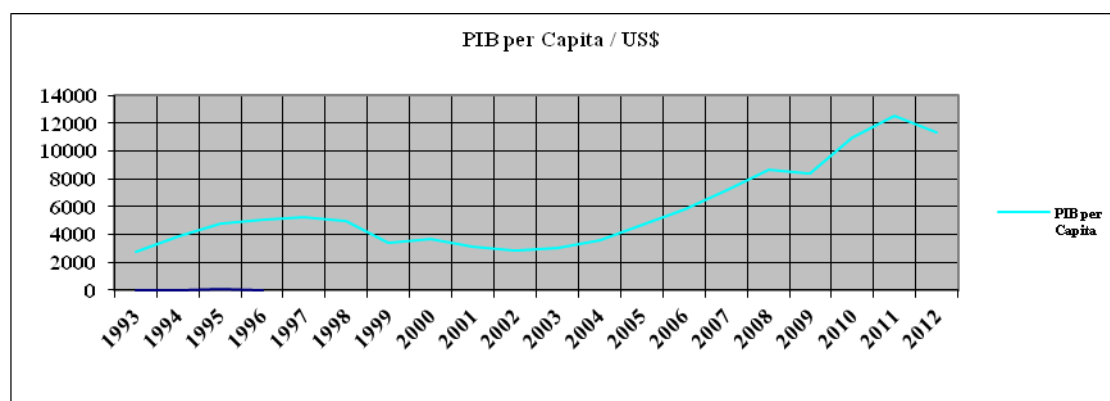
Tabela 12: Evolução da População Brasileira 1872-2013

ANO	POPULAÇÃO
1872	9.930.478
1890	14.333.915
1900	17.438.434
1920	30.635.605
1940	41.236.315
1950	51.944.397
1960	70.992.343
1970	94.508.583
1980	121.150.573
1991	146.917.459
2000	169.590.693
2010	192.755.799
2013	201.032.714

Fonte: IBGE, 2013

O rápido crescimento da população brasileira deixou um saldo negativo nos serviços públicos de saneamento básico, educação, saúde, transporte público e o fornecimento de energia. Embora tenha se elevado de U\$ 364 em 1970 para U\$ 11.340 em 2012, o PIB per capita brasileiro ainda é de um país pobre. Um PIB per capita insuficiente para promover a construção de infraestrutura e aumentar a oferta de serviços públicos necessários para reduzir as diferenças sociais no Brasil. Além disso, o PIB per capita brasileiro, que se manteve em um patamar de U\$ 2,3/ano desde 1980, só passou a ter um crescimento mais significativo a partir de 2004 em função de políticas de renda adotadas pelo governo. (Gráfico 1). Nesse período, os altos preços no mercado internacional de commodities produzido pelo Brasil para países emergentes populosos como a China onde também foi verificada uma elevação no consumo da população em função de políticas de renda tiveram também um impacto no PIB brasileiro.

Gráfico 1: Evolução do PIB per capita brasileiro 1993-2012



Fonte: Banco Mundial, 2013

Verifica-se ainda que o PIB per capita cresceu para US\$ 5,2 durante o período inicial do Plano Real quando a estabilização da moeda brasileira e sua equiparação ao dólar americano trouxe um ganho real aos salários dos trabalhadores brasileiros. Stiglitz (2012) relaciona diretamente as desigualdades de renda com o baixo desempenho do PIB de uma nação. Para o autor, a distribuição de renda é a melhor fórmula para o crescimento da economia de um país e, por sua vez, a concentração de renda inibe o crescimento da economia.

Por exemplo, em 2012, 26,080 milhões de trabalhadores brasileiros ganhavam menos que um salário mínimo – que na época era de R\$ 622 -, e 43% das famílias tinham renda média mensal per capita inferior a um salário mínimo (PNAD, 2012). 40

milhões de brasileiros, entre aposentados e trabalhadores na ativa, ganham um salário mínimo. Conforme a política de correção salarial em vigor, o salário mínimo é reajustado de acordo com a inflação do ano anterior e a variação do PIB. De 2002 a 2013, o salário mínimo brasileiro teve um aumento real de 81,4%. Seguindo a mesma regra de reajuste haverá um aumento real do salário mínimo de 3,6% entre 2014 e 2015 e de 12,2% entre 2016 e 2019. Para se ter uma ideia do que isso representa, o salário mínimo de 2014 significará um impacto de R\$ 120 bilhões na economia brasileira. (FGV, 2013) Se a redução de pobreza e o aumento da renda do brasileiro continuar com a mesma tendência de crescimento, o consumo de energia vai ser maior.

De acordo com dados da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), em 2012, quando o PIB brasileiro alcançou US\$ 2.3 trilhões, a arrecadação de impostos no Brasil foi de 36,3% do total do PIB. Isso significa que de um PIB per capita de US\$ 11.340, o governo brasileiro pode efetivamente gastar US\$ 4.116 com cada habitante do país. Para ter serviços públicos iguais aos dos países mais ricos do mundo, o Brasil precisaria triplicar sua arrecadação de impostos. É importante, lembrar, que faz apenas três anos que o PIB per capita brasileiro ultrapassou a marca de US 10 mil ao ano. No passado, o PIB per capita brasileiro era equivalente aos dos países mais pobres do mundo como o do Butão e da República do Congo em 2012 (OCDE, 2012; CRESPO, 2012).

Comparando o PIB per capita brasileiro com o de outros países, é possível que perceber que o PIB per capita brasileiro ainda é insuficiente para promover a construção de infraestrutura que o país necessita a curto prazo. Além de ser maior do que o do Brasil, o PIB per capita de países desenvolvimento como a Austrália, Canadá, Suécia e Suíça vem crescendo desde os anos 70, quando estes países já se encontravam no quarto estágio da transição demográfica, ou seja, com o crescimento populacional estabilizado (Tabela 13).

Tabela 13: PIB per capita brasileiro comparado com o de países de economia avançada

ANO/2012	PIB per capita
Austrália	67.442
Canadá	51.206
Suécia	55.040
Suíça	78.928
Brasil	11.340

Fonte: Banco Mundial, 2013



Para Sachs (2007) a presença significativa de um estado desenvolvimentista e um setor privado regulado das economias mistas são necessários para alavancar o crescimento econômico dos países em desenvolvimento. Sachs (2009) considera improvável que alternativas não capitalistas possam ser implantadas num futuro próximo e acredita que o empenho do governo e da comunidade científica deve ser dirigido para o desenvolvimento sustentável. Para Becker (2007) a inclusão social não se faz sem o crescimento econômico.

### **3.1. A Demanda Energética do Brasil**

As mudanças no perfil demográfico e de renda do brasileiro elevaram a demanda por energia nos últimos 14 anos. De acordo com o IBGE, a população brasileira, que era de 169.799.170 habitantes em 2000, saltou para 201.032.714 em 2013 e até 2030, provavelmente, crescerá outros 30 milhões. Da mesma forma, o PIB per capita do brasileiro era de R\$ 5.327 em 2003 e passou para R\$ 24.065 em 2012. Neste mesmo período, a renda média do brasileiro cresceu 52% (PNAD, 2012). Com esses dados em vista, o planejamento energético brasileiro para o futuro é um desafio.

Para fazer o planejamento energético de um país são levados em consideração diversos fatores, entre eles: o demográfico, macroeconômico, ambiental e o setorial. A sazonalidade dos projetos energéticos e o preço do petróleo e outras fontes energéticas também são avaliados para estabelecer as metas de crescimento do fornecimento de energia elétrica (MME, 2013).

O crescimento do PIB e da renda per capita da população estão entre os aspectos macroeconômicos. O potencial de crescimento da economia e da renda da população é estudado e são feitas projeções.

Outro fato que tem que ser levado em conta é que aonde a energia elétrica chega, ela gera o crescimento da economia local. O efeito multiplicador de atividade econômica e renda da energia acaba, então, gerando nova demanda energética. A linha de distribuição Tramoeste é um exemplo disso. Essa linha sai de Tucuruí e vai até Santarém acompanhando a Transamazônica e trecho da BR-163. Em menos de 15 anos, ela já está saturada. Para atender rapidamente a região que sofre com frequentes apagões, está sendo construída uma nova termelétrica em Santarém e está prevista a

duplicação do circuito (GUIMARÃES, 2014 - Entrevista). Futuramente, essa linha será reforçada com energia de Belo Monte.

Apesar de o setor industrial ser o que mais consome energia elétrica, o maior crescimento percentual no consumo de energia elétrica foi verificado no setor comercial e residencial como resultado do processo de redução de pobreza verificado na última década. O somatório desse crescimento fez com que, a partir de 2010, o consumo conjunto dos setores residencial e comercial superasse o da indústria. Segundo dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), no período de 2005 a 2010, a taxa de crescimento do consumo residencial foi de 5,3% em função da compra de eletrodomésticos e a elevação da renda de uma camada significativa da população brasileira. A mesma tendência se manteve em 2013, quando o consumo residencial cresceu 2,1% e o comercial 6,9% em relação ao ano de 2012 (EPE, 2010; BEN, 2012 e 2011).

Em função da elevação da renda do brasileiro, o número de estabelecimentos comerciais cresceu em todo país e surgiram novos em localidades onde não havia circulação de renda. Foram supermercados, pequenos mercados, restaurantes, hotéis, shoppings em cidades médias e pequenas. Junto com o setor agrícola, o crescimento do setor de serviços teve forte influência na elevação de 2,3% do PIB em 2013 (IBGE, 2014). Um crescimento do PIB dessa ordem, por exemplo, significa ter que injetar no sistema de energia elétrica do país algo em torno de 4 mil MW/ano. Ou seja, significa construir uma usina de Belo Monte – que irá produzir em média 4,5 mil MW – por ano - (PAVÃO, 2014). O consumo desses dois setores ocorreu em todo o país, mas foi nas regiões Norte e Nordeste que foi verificado o maior crescimento.

Entre 2009 e 2011, o governo aumentou o crédito do comércio e reduziu o Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) de produtos da chamada “Linha Branca” para possibilitar a compra de eletrodomésticos com maior eficiência energética e para dinamizar a economia, essas medidas também incrementaram a venda desses produtos e o aumento do consumo de energia (BEN, 2011).

O setor industrial foi o que teve o menor crescimento no consumo de energia em 2013, apenas 1,3%. O baixo consumo sinaliza a baixa produtividade da indústria brasileira. Entre as premissas adotadas para determinar a evolução do consumo de

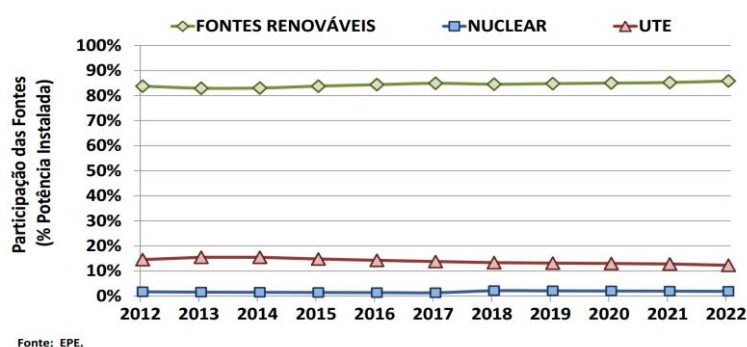
energia está a recuperação da produção industrial brasileira e a economia mundial. As projeções de aumento de produção de energia consideram um cenário de estagnação da economia e um de recuperação e grande atividade econômica. A partir daí é traçada uma trajetória entre esses dois cenários (IBGE, 2014).

Com baixo nível de investimentos nas últimas décadas e um parque industrial obsoleto em relação aos países em desenvolvimento, a indústria brasileira perdeu a competitividade para os produtos importados. Discussões sobre as possíveis soluções de recuperação do setor já estão em andamento, entre elas a redução de impostos de importação de maquinário para a indústria e empréstimos condicionados à modernização do parque industrial brasileiro. As projeções, portanto, consideraram um crescimento médio do PIB nacional de 4,5% no período de 2013-2017 e de 5% no período de 2018-2022 (MME, 2013).

Além do crescimento populacional, o planejamento energético considera a concentração da população em determinadas regiões para determinar a expansão do sistema de transmissão de energia. Prevê-se, ainda, no planejamento energético a viabilidade técnica e econômica dos projetos e a redução de emissões de gases de efeito estufa.

Em conformidade com a Política Nacional sobre a Mudança do Clima, o plano de expansão energética projeta um crescimento da utilização de fontes renováveis e um decréscimo proporcional da utilização de usinas termelétricas movidas a combustíveis fósseis (Gráfico 2). Planeja ainda a substituição de antigas usinas termelétricas a óleo combustível e diesel por modernas usinas mais limpas a gás natural (MME, 2013).

Gráfico 2: Evolução da participação das diversas fontes energéticas na capacidade instalada do Brasil em dezembro de cada ano de 2012 - 2022



Para atender a demanda presente e futura, o governo, prevê a construção de usinas hidrelétricas na Amazônia para fornecer energia para as regiões sul, sudeste, nordeste, centro-oeste e também para a região Norte que está fora do Sistema Interligado Nacional (SIN) de transmissão de energia e utiliza em grande parte energia produzida por antigas usinas termelétricas a óleo combustível e óleo. A meta do Plano é elevar a capacidade instalada de geração de energia elétrica do país de 119.535 MW para 183.053 MW até 2022 (MME, 2013).

Além do aumento do consumo de energia nas últimas duas décadas, a expansão da transmissão de energia hidrelétrica para a região Norte colocará uma sobrecarga no sistema que já está operando no limite. Os atrasos na construção de empreendimentos energéticos e dois anos seguidos de calor intenso e falta de chuva na região Sudeste, a maior produtora de energia do país, fez crescer o receio de um novo apagão. O baixo o nível de água dos reservatórios das usinas hidrelétricas por falta de chuva e uma maior utilização de ventiladores e condicionadores de ar para aplacar o calor do verão obrigou o governo a ligar todas as usinas térmicas do país elevando sensivelmente as emissões de CO<sub>2</sub> do país. O risco de apagão sinaliza a necessidade de investimentos em novos empreendimentos hidrelétricos. O governo, no entanto, descarta o apagão e diz que desde 2003 a capacidade instalada de energia no país aumentou 73%, ao passo que o consumo cresceu 51% (LOBÃO, 2014). Grande parte deste investimento foi na construção de termelétricas.

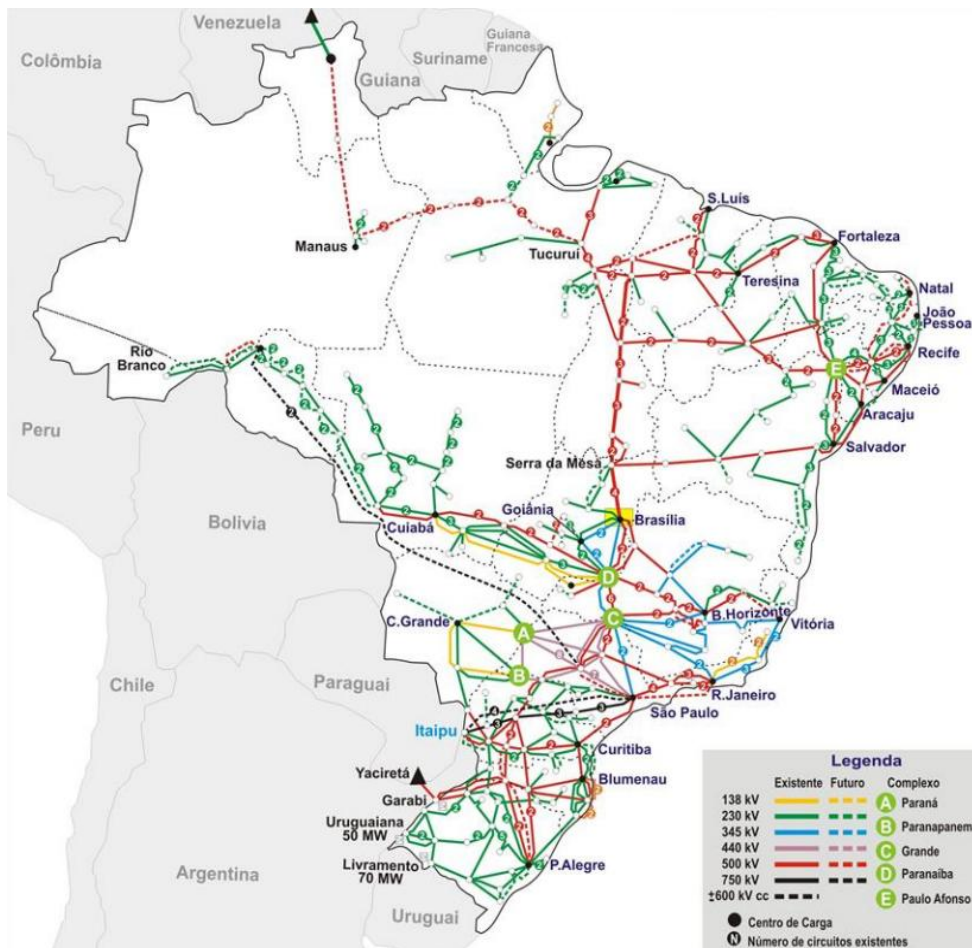
### **3.1.1. Termelétricas na Amazônia**

O sistema de fornecimento de energia elétrico brasileiro é baseado na energia hidráulica com backup térmico. O Plano Decenal de Expansão de Energia 2022 prevê aumentar a proporção de energia hidrelétrica em relação à térmica. Para isso, é necessária a construção de novas hidrelétricas e a substituição de antigas termelétricas a óleo diesel e óleo combustível localizadas principalmente na Região Norte do país, além de expandir as linhas de transmissão para essa região (MME, 2012).

Praticamente toda a Região Norte está *off-grid* e é constituída por diversos sistemas isolados, ou seja, que não estão interligados ao Sistema Interligado Nacional (SIN). (Mapa 4). Cidades importantes da região como Boa Vista no Estado de Roraima, Macapá, capital do Amapá, e Manaus tinham fornecimento de energia elétrica por meio

de termelétricas movidas a óleo diesel e óleo combustível. Macapá possui a primeira hidrelétrica de grande escala construída na Região Norte em 1975. A Usina Coaracy Nunes gera 78 MW e será repondenciada para gerar 298 MW (ELETROBRAS, 2012). Essa usina opera em conjunto com um parque térmico devido ao aumento da população e do consumo de energia do Estado. Em razão do crescimento demográfico e econômico e a elevação da renda de sua população, Manaus viu seu consumo de energia crescer em 100% no período de 2001 a 2011. (EPE, 2012) Além de um grande parque térmico, a cidade conta ainda com o abastecimento de energia da Usina de Balbina, que alagou uma extensa área de floresta (2.360 km<sup>2</sup>) para gerar apenas 275 MW.

Mapa 4: Expansão do Sistema Interligado Nacional

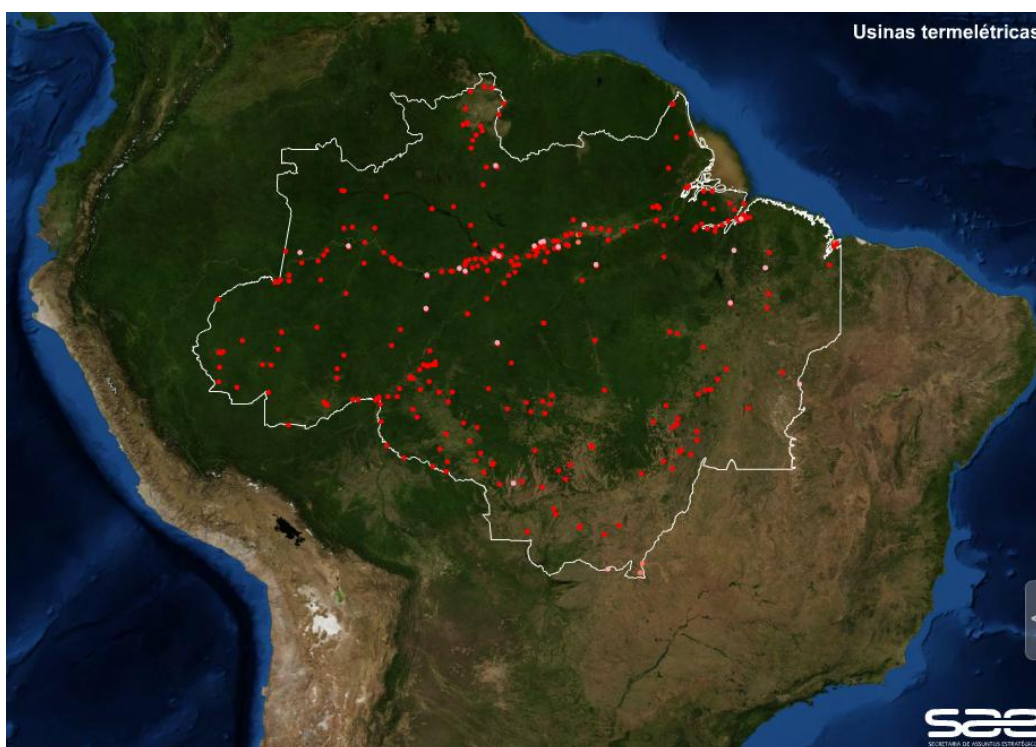


Fonte: Empresa de Pesquisas Energéticas (EPE), 2013

Inúmeras cidades da Região Norte, que dependem exclusivamente de termelétricas, ficam às escuras por falta de abastecimento ou por falta de verba para adquirir óleo diesel. Os apagões danificam eletrodomésticos e hospitais e repartições públicas são

obrigados a recorrer a geradores quando não há fornecimento de energia. A substituição das usinas termelétricas da Região Norte é fundamental (Mapa 5). Além de serem usinas antigas e pouco eficientes e muitas vezes inseguras, são muito barulhentas e poluentes. Além disso, o custo dessa energia é muito alto. Como a região não produz petróleo, o óleo combustível usado nas termelétricas é trazido por navios petroleiros da Bacia de Campos ou importado de outros países (GUIMARÃES, 2012 - Entrevista). Além das emissões das termelétricas é preciso contabilizar as emissões do transporte que, muitas vezes, a depender da distância percorrida pode custar até o dobro do custo do litro do combustível utilizado pelas termelétricas. Esse custo, chamado de Conta de Consumo de Combustíveis (CCC), é repassado na conta de luz de todos os brasileiros, caso contrário, sairia a um preço inviável para os consumidores da Região Norte.

Mapa 5: Usinas Termoelétricas na Amazônia em 2012



Fonte: Secretaria de Assuntos Estratégicos

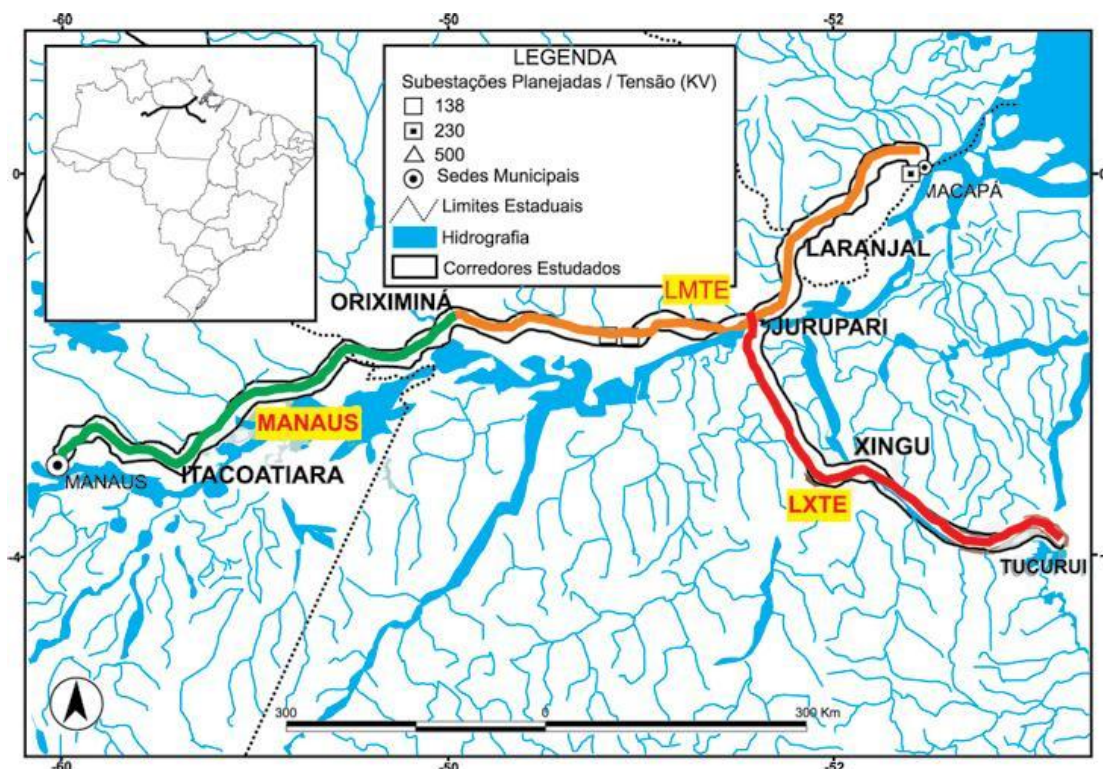
Apesar de serem mais poluentes, as termelétricas têm maior facilidade de conseguir o licenciamento ambiental porque podem ser instaladas em locais onde causarão menores impactos, ao passo que as hidrelétricas precisam ser construídas no local exato para ter um maior aproveitamento da energia hídrica. Até mesmo as usinas a carvão – as mais poluentes - tem um processo de licenciamento mais rápido do que as hidrelétricas.

Para Bermann (2013) o backup com usinas termelétricas não é uma boa alternativa para o sistema de energia elétrica do país:

.....a termoelectricidade pode custar 4 vezes mais do que a hidroelectricidade. Além disso, utiliza três fontes fósseis derivados de petróleo: óleo combustível, carvão mineral e gás natural. O principal problema na utilização das fontes fósseis, ao meu entender, não são as emissões de gases de efeito estufa. No caso brasileiro, o problema maior das termelétricas é serem emissoras de hidrocarbonetos, de dióxido de nitrogênio, de dióxido de enxofre, de material particulado e de fumaça. O impacto ambiental dessas fontes é sobre a saúde pública. A vizinhança dessas usinas fica suscetível a doenças crônicas causadas por esse coquetel de poluição. (BERMANN, 2013, p. 01)

A fim de substituir as antigas termelétricas da Região Norte, está previsto para o ano de 2014 a conclusão do “Linhão Tucuruí-Macapá-Manaus” (Mapa 6) que irá fornecer energia limpa da Usina de Tucuruí que teve sua potência duplicada recentemente para cerca de 8.000 MW e que, atualmente, já fornece energia para a Região Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste.

Mapa 6 - Linhão Tucuruí-Macapá-Manaus.



Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel)

De acordo com a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), a construção da linha de Transmissão Tucuruí-Macapá-Manaus, de aproximadamente 1.829 quilômetros de extensão irá empregar tecnologia avançada criada pela Eletronorte. A complexidade

da obra, cruzando rios e terrenos alagados no meio da floresta amazônica, foi responsável pelo atraso da obra que deveria ter sido concluída em 2013. Na travessia do rio Amazonas, as torres de transmissão terão mais de 300 metros de altura.

A expansão da linha de transmissão, exigiu que sua execução estivesse de acordo com as orientações do Ibama e da Funai para mitigar os impactos ambientais e interferência em áreas legalmente protegidas, como terras indígenas e Unidades de Conservação em áreas de floresta amazônica (GUIMARÃES, 2013 - Entrevista). Para atender às reivindicações do Ibama, as torres de transmissão terão mais de 60 metros de altura para que os cabos fiquem acima do dossel florestal. Anteriormente, as picadas abertas no meio da mata para instalação e manutenção das torres de transmissão eram portas de entrada para madeireiros e ocupação irregular de terra (GARCIA, 2006). Essa técnica, conhecida como alteamento, tem impactos na vegetação apenas na fase de instalação das torres. Após a abertura de faixas de passagem para as obras de instalação das torres, a vegetação vai aos poucos eliminando as picadas feitas na mata (Foto 1). A manutenção posterior da linha de transmissão é feita por helicópteros. (PRIMO, 2013 - Entrevista).

Foto 1: Faixa de passagem e manutenção das antigas torres de transmissão corre paralela às novas torres de transmissão de 60 metros de altura



Fonte: Ministério das Minas e Energia

O traçado do Linhão foi alterado diversas vezes para reduzir impactos ambientais em áreas de proteção integral. Foi considerada, ainda, a implantação de um terceiro



circuito no futuro utilizando o mesmo corredor sem a necessidade de nova obra. No entanto, em 2011, próximo da cidade de Manaus, uma área de preservação integral foi recategorizada para Área de Proteção Ambiental (APA) para permitir a passagem do Linhão. Trata-se do Parque Estadual Nhamundá, que passou a ser chamado de APA Guajuma e que agora se enquadra na categoria de Unidade de Conservação de Uso Sustentável. Com a mudança, será permitida a presença de moradores na área (ISA, 2011; FONSECA, 2011).

Próxima da sede do município de Nhamundá, o parque já era foco de conflitos socioambientais e sofria grande pressão antrópica da pecuária e da agricultura de subsistência. A decisão de recategorizar a área em APA, fez crescer a preocupação de pesquisadores com o destino da região que tem grande diversidade de quelônios e espécies endêmicas de primatas. A ideia de criar um mosaico de unidades de conservação foi derrotada devido às críticas da população de Nhamundá em relação às restrições que o parque impunha à agropecuária e à expansão urbana da cidade (ISA, 2011; FONSECA, 2011).

Ao longo do percurso do Linhão foram-se acumulando queixas. Proprietários de terras consideram as indenizações baixas, moradores que residem próximo as torres Há preocupação que a instalação de torres de transmissão no Corredor Ecológico do Córrego Mindu na cidade de Manaus cause impactos no solo uma vez que é uma zona de infiltração de água. A preocupação se deve também ao fato de que o local é um refúgio em plena área urbana para animais silvestres como a cotia, preguiça, tucano e o sauím-de-coleira, que está ameaçado de extinção e pode ficar isolado pelas torres e se tornarem vítimas de choques elétricos.

O licenciamento do trecho Mutirão-Cachoeira Grande-Compensa do Linhão foi liberado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade (Semmas) da Prefeitura de Manaus. Para a Eletrobras Amazonas Energia (2013), responsável pela obra nesse trecho, a obra é de baixo impacto ambiental e não exigiu terraplanagem ou desmatamento de área considerável, tendo em vista que foram somente instaladas torres alteadas de transmissão.

Por outro lado, a construção dessa linha de transmissão terá impactos positivos para a Região Norte. O Linhão permitirá, por exemplo, a eliminação total do consumo anual

de 1,2 bilhões de litros de óleos combustível e diesel, evitando a emissão de 3 milhões de toneladas de gás carbônico por ano. Além disso, o país economizará cerca de R\$ 2 bilhões por ano com a utilização de petróleo. Isso significa que essa linha de transmissão, cujos investimentos previstos são na ordem de R\$ 3 bilhões, será paga em 18 meses fornecendo energia limpa e renovável para as capitais de Manaus e Macapá e para diversos municípios ao longo do rio Amazonas no trecho entre Manaus e Macapá. Numa primeira fase, o “Linhão” reduzirá a dependência local das plantas de energia térmica em 27 municípios ao longo da margem esquerda do Rio Amazonas. Está prevista, ainda, a interligação da região com a Usina de Belo Monte conforme mostrado no mapa do SIN.

A cidade de Manaus vai poder fechar todas as antigas termelétricas a partir de 2014. Além da energia de Tucuruí, a cidade terá novas termelétricas, menos poluentes que as de óleos diesel e combustível, com o gás natural trazido pelo gasoduto Urucu-Coari-Manaus.

Além de energia limpa das hidrelétricas, a região, que ainda utilizava internet discada, terá acesso à internet banda larga com tecnologia de fibra ótica trazida pelo Linhão-Tucuruí-Macapá.

Em 2012 foi assinado contrato para a construção da Linha Manaus-Boa Vista. A capital do Estado de Roraima continua dependendo de usinas termelétricas apesar de estar interligada à Usina Hidrelétrica Simon Bolívar na Venezuela. Com o aumento do consumo de energia neste país, foi reduzido o fornecimento de energia da Venezuela para o Estado de Roraima.

Paralelamente à necessidade de reduzir emissões de CO<sub>2</sub> e os custos com as termelétricas da região Norte do país, o consumo de energia no Brasil vem aumentando rapidamente nos últimos anos com a redução de pobreza e o conseqüente crescimento econômico. A aposta do governo para aumentar a oferta de energia limpa é, principalmente, as usinas hidrelétricas e em menor escala a energia eólica e solar por ser uma energia intermitente somente disponível quando venta ou quando há sol.

### **3.1.2. Hidrelétricas na Amazônia**

O crescimento demográfico verificado no período de 2000 a 2012, aliado a programas sociais voltados para a redução de pobreza, à política salarial adotada a partir de 2003 e a uma maior disponibilidade de crédito contribuíram para elevar o consumo de energia no Brasil. Ao mesmo tempo, a tendência de redução de pobreza em diversos países populosos em desenvolvimento e o conseqüente dinamismo do mercado de commodities também tiveram impactos na demanda por energia. Para atender a esta demanda, o Plano Decenal de Expansão Energética do governo brasileiro previu, até 2022, a construção de diversas usinas hidrelétricas na Amazônia e a ampliação das linhas de transmissão e de distribuição de energia do Sistema Interligado Nacional (SIN) para a região.

O Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) pede aos países membros que substituam fontes de energia intensiva em carbono por fontes mais limpas como a hidráulica, a solar, e a eólica. O relatório da Agência Internacional de Energia (IEA) de 2013 alerta que a fonte de energia que mais cresce no mundo é o carvão. No entanto, o Brasil, segundo o relatório, é um dos países com a matriz energética mais limpa, apesar de ser um grande produtor de petróleo.

Esse quadro se deve à aposta do governo na geração de energia hidrelétrica, no entanto, com demanda crescente e o potencial de exploração esgotado nas regiões sul e sudeste, os planos de expansão energética avançam para aproveitar os recursos hídricos da Amazônia para a geração de energia elétrica.

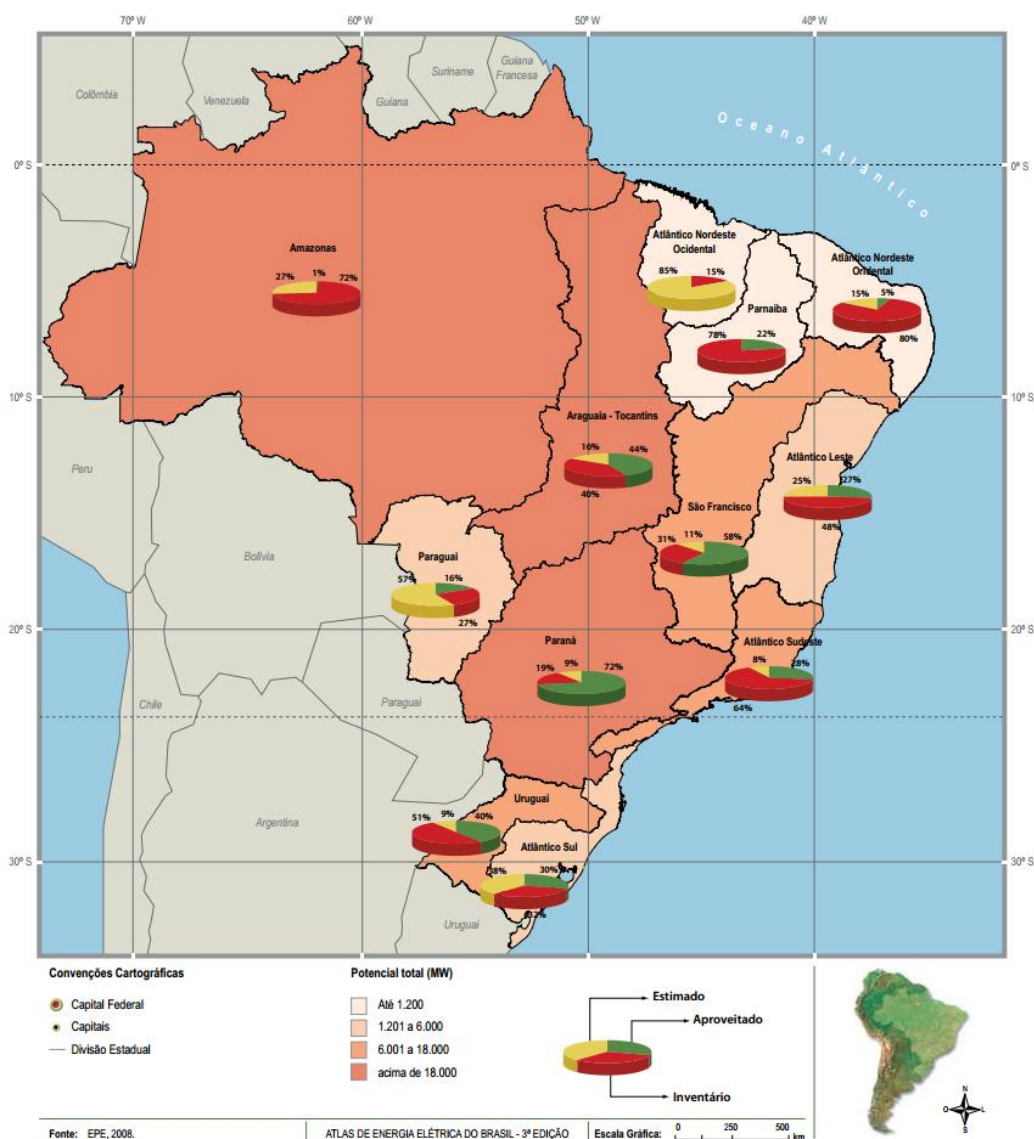
O anúncio dessas obras foi acompanhado de grande debate pela sociedade brasileira. De um lado autoridades do setor elétrico que apontavam para a necessidade das obras, do outro, ambientalistas e diversos pesquisadores se posicionaram contra as obras temendo os impactos socioambientais na região. No governo, uma guerra silenciosa foi travada entre os diversos órgãos da administração para retardar ou inviabilizar o licenciamento ambiental das obras.

Entre as críticas a exploração da energia hidráulica na Região Amazônica está a de que há ainda grande potencial de aproveitamento hidrelétrica nas regiões sul e sudeste (BERMANN, 2007). De acordo com a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), as bacias com maior potencial de produção hidrelétrica são as do Paraná, Araguaia-

Tocantins e Amazonas. Até 2008, a bacia do Paraná aproveitava 72% do seu potencial hidrelétrico, 19% do potencial se encontram atualmente em diferentes níveis de estudos de viabilidade, inventário e projeto básico e 9% do potencial estimado ainda não possui estudo. O potencial estimado de uma bacia não é realista. Na prática, é impossível o aproveitamento de todo volume de água de uma bacia. Na bacia do Paraná, grande parte dos novos projetos será de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH).

De acordo com o Plano Nacional de Energia 2030, o potencial hidrelétrico passível de aproveitamento no Brasil é de cerca de 126.000 MW. Desse total, mais de 70% estão nas bacias do Amazonas e do Tocantins/Araguaia (Mapa 7) (PNE, 2007).

Mapa 7: Potenciais e geração hidrelétrica no Brasil, 2008



Fonte: Aneel, 2008.

Para Bermann e Veiga (2004) a repotenciação de empreendimentos de geração de energia elétrica com mais de 20 anos evitaria a construção de novas usinas na Amazônia. Para Bermann (2007) o estoque de energia no Brasil poderia ter um acréscimo de 8 mil megawatts se 70 usinas de grande porte do país fossem repotenciadas. A repotenciação das usinas teria um custo menor que a construção de novas hidrelétricas que absorvem 60% dos investimentos somente em obras civis e não traria impactos ambientais consideráveis, além da vantagem de que o prazo de implantação desses projetos ser bem menor.

De acordo com a nota técnica, *Considerações sobre Repotenciação e Modernização de Usinas Hidrelétricas*, de 2008 da EPE, no Brasil existem 124 usinas hidrelétricas de grande porte, ou seja, com capacidade instalada superior a 30MW, e estas já recebem manutenções periódicas para impedir ou minimizar sua deterioração. Para a EPE (2008, p. 16) “não se pode esperar, portanto, grandes ganhos de repotenciação nessas usinas”.

Estas usinas são responsáveis por 96,5% dos 76.871MW de capacidade hidroelétrica instalada no Brasil em 2008, ou seja, 74.210MW. Por outro lado, sabe-se que muitas das 545 PCHs e Micro Centrais Hidrelétricas (MCHs) existentes no Brasil apresentam bom potencial de ganho energético com obras de modernização e repotenciação. No entanto, essas usinas totalizam apenas 2.661MW (3,5%) da potência total instalada.

A EPE (2008) afirma que a repotenciação e modernização das usinas brasileiras “não agregam energia nova em volumes significativos, que dispensem a utilização de novas fontes de geração de energia elétrica”.

Ademais, o governo ainda aponta a necessidade de planejar os projetos hidrelétricos de acordo com a complementaridade e a sazonalidade do regime de chuvas das diversas regiões brasileiras. Os regimes hidrológicos da região Sul, por exemplo, apesar de irregulares, tendem a ser mais favoráveis no período de junho a outubro sendo complementares às usinas do Sudeste/Centro-Oeste de dezembro a março. Nas bacias da região amazônica também são observadas complementaridades, entre os rios da margem esquerda do rio Amazonas, que têm vazões máximas de junho a agosto, e os da margem direita cujas grandes cheias ocorrem de março a maio.

Ambientalistas dentro e fora da esfera pública acusam o governo de fazer a opção errada pela energia hidráulica. Para estes, o aproveitamento da biomassa da cana-de-açúcar, da energia eólica e a solar seriam opções de menor impacto ambiental.

Bermann (2012) afirma que a Usina de Belo Monte não é necessária. Pode-se, pelo contrário, produzir 10 mil megawatts, equivalente a mais de duas vezes a energia média produzida por Belo Monte, com a utilização do potencial do setor sucroalcooleiro como fonte de complementação de energia. No entanto, de acordo com o Ministério de Minas e Energia até 2022 será necessário acrescentar cerca de 64 mil megawatts de energia elétrica na matriz energética do país, por isso, somente o aproveitamento da energia da biomassa não será suficiente para atender à demanda por energia no Brasil (Entrevistado H).

Em termos ambientais o aproveitamento do bagaço da cana-de-açúcar é benéfico. Embora a combustão da biomassa emita CO<sub>2</sub>, suas emissões são consideradas zero uma vez que o processo de decomposição de matéria orgânica produz metano (CH<sub>4</sub>), um gás que tem um potencial de aquecimento global 21 vezes maior do que o do dióxido de carbono. Portanto, a queima do bagaço da cana-de-açúcar - que de outra forma seria descartado - transforma o metano em CO<sub>2</sub>, resultando em uma redução das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEEs). Neste sentido, o aproveitamento da biomassa da suinocultura para a produção de energia elétrica também é considerada uma fonte ambientalmente benéfica ao mitigar as emissões de metano.

Sendo assim, o Governo Federal estimula a produção de energia de biomassa por meio do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa) do Ministério de Minas e Energia criado em 2004 e financiamentos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) para projetos de cogeração de energia elétrica a partir de biomassa proveniente da cana-de-açúcar. Os produtores de álcool e açúcar ainda têm a possibilidade de modernizar do seu processo produtivo por meio de projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) do Protocolo de Quioto. Esses projetos de mitigação de GEEs podem gerar créditos de carbonos oriundos de países desenvolvidos que queiram abater sua cota de emissões investindo em energias mais limpas nos países em desenvolvimento. Além desses incentivos, o setor sucroalcooleiro já conta com diversos financiamentos para a produção de cana-de-açúcar e álcool como a mistura obrigatória de etanol à gasolina (Entrevistado H).

A Lei nº 12.490 de 2011, que tornou obrigatório a mistura do etanol na gasolina é outro incentivo ao setor sucroalcooleiro. Inicialmente, foi garantida a mistura de 20% de etanol à gasolina, em 2013, esse percentual subiu para 25% e em 2014 para 27,5%. Tal medida, além de beneficiar o setor sucroalcooleiro, contribuiu para a economia nacional, pois significou: a substituição de importações de gasolina; a exportação do produto contribuindo para a balança comercial, além da melhoria da qualidade do ar.

Os produtores de álcool e açúcar já utilizam o bagaço da cana para a autoprodução de energia para as caldeiras das usinas, mas o excedente pode ser vendido para o *grid* nacional. Em estudo, Dantas Filho (2009) demonstrou que o investimento na modernização das tecnologias de produção de energia é economicamente viável para o produtor, tornando a venda da energia excedente para o Sistema Integrado Nacional (SIN) uma terceira fonte de lucros para o usineiro além do álcool e do açúcar (DANTAS FILHO, 2009).

O aproveitamento do bagaço da cana-de-açúcar é um benefício para o meio ambiente, no entanto, a expansão do cultivo da cana-de-açúcar para incrementar a produção de energia elétrica pode exigir o aumento das áreas de plantio e do consumo de água para irrigação.

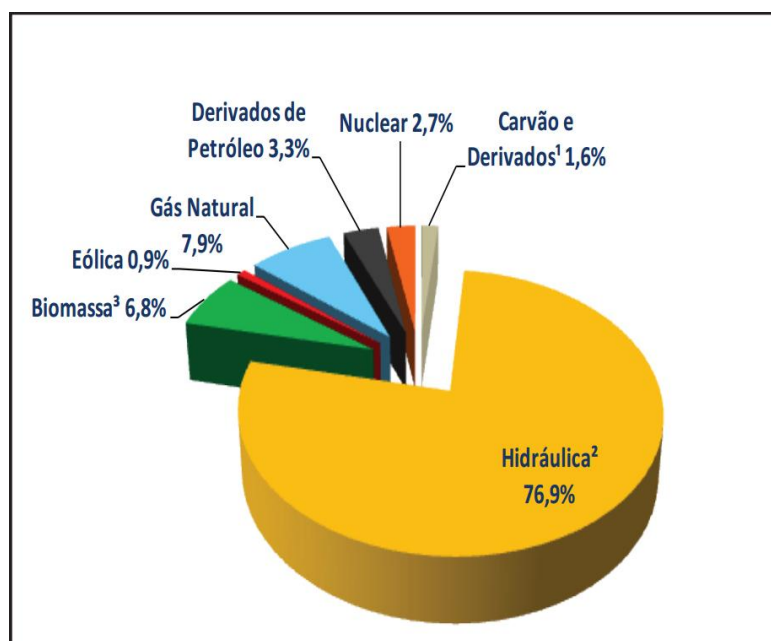
Segundo Bermann (2013), um estudo realizado pelo Instituto de Eletrotécnica e Energia da USP mostrou que “a distância entre as usinas e a rede varia de 10 a 30 km, um percurso relativamente curto”. No entanto, uma resolução da Aneel (Agência Nacional de Energia Elétrica) determina que cabe à usina o investimento para construir as linhas de transmissão de energia que levem esse excedente da usina até uma subestação ou uma rede de distribuição de energia elétrica. Portanto, como incentivo à produção de energia elétrica a partir da biomassa da cana, Bermann (2013) sugere que os custos de conexão entre a usina e o sistema de transmissão de energia sejam rateados entre produtor, governo e distribuidoras como ocorre com as PCHs.

Embora a biomassa seja importante fonte complementar de produção de energia, é preciso lembrar que o bagaço da cana é um subproduto da atividade principal das usinas de produção de álcool e açúcar e, por isso, o planejamento estratégico de expansão de energia do país não pode estar sujeito à variação do mercado nacional e internacional de commodities. Ao passo que as PCHs só produzem energia. Se há alguma queda no

preço internacional fazendo com que o valor do açúcar e do etanol chegue a níveis abaixo do custo de produção, as usinas podem reduzir sua produção. Ainda, chuvas fora de época ou secas prolongadas quebram a safra e reduz a quantidade de cana para a moagem (Entrevistado H).

A energia solar e eólica também é citada como fontes de energia que deveriam substituir o plano do governo brasileiro de expansão de produção energética com a construção de hidrelétricas na Amazônia. O argumento do governo é que a energia hidráulica é mais barata e mais confiável que as outras energias limpas. A matriz elétrica brasileira tem um modelo hidrotérmico com energia hidráulica na base e um *back-up* em termelétricas (Gráfico 3). Ambientalistas afirmam que o governo não contabiliza o custo ambiental das hidrelétricas, no entanto, estudos mostram que a energia eólica pode também ter um alto custo ambiental e que não é confiável como principal fonte energética.

Gráfico 3: Matriz elétrica brasileira 2012



Geração hidráulica 2 em 2012: 455,6 TWh

Geração total 2 em 2012: 592,8 TWh

<sup>1</sup> Inclui gás de coqueria

<sup>2</sup> Inclui importação

<sup>3</sup> Inclui lenha, bagaço de cana, lixívia e outras recuperações.

Fonte: Balanço Energético Nacional 2013.

A energia eólica e a solar é intermitente, ou seja, só está disponível quando há vento ou sol. Para abastecer os sistemas de transmissão de energia elétrica de regiões e países,



a energia eólica e a solar funciona associada a outras fontes principais de energia confiável (combustível fóssil, hidráulica, nuclear ou biomassa – quando esta se encontra em quantidade suficiente para abastecer o *grid*). Bermann (2013) considera que a energia hidráulica é também intermitente porque depende do regime de chuvas. No entanto, a intermitência da energia hidráulica ocorre com as estações de seca. Se não houver um período grande de estiagem, a usina opera com menor capacidade, mas não para de funcionar. Ao passo que só há sol durante o dia e a ocorrência de períodos nublados e chuvosos reduzem bastante a produção de energia fotovoltaica. O vento pode parar diversas vezes durante um mesmo dia fazendo com que um parque eólico seja fechado e pare de produzir energia. Ademais, o planejamento que considera a complementaridade e a sazonalidade das bacias hidrográficas onde serão localizadas as usinas hidrelétricas soluciona a intermitência da energia hidráulica.

Pode-se dizer o mesmo da energia eólica, no entanto, ainda é necessário o desenvolvimento de tecnologias de armazenagem de energia para o setor. A energia elétrica é transmitida em um sistema de transmissão à medida que é produzida. As hidrelétricas estocam energia em seu reservatório e as termelétricas produzem energia queimando combustíveis fósseis e biomassa ou utilizando o calor produzido pela fissão nuclear de elementos químicos radioativos. Havendo matéria prima e demanda uma termelétrica só é desligada para fazer manutenções programadas.

O sistema de distribuição funciona como uma orquestra e precisa estar bastante afinado para não haver cortes de energia. Para uma rede de transmissão de energia elétrica funcionar de forma eficiente, a fonte de alimentação energética precisa corresponder à demanda por energia em todos os momentos do dia, mas isso nem sempre ocorre com as energias renováveis. Em momentos de pico, o sistema precisa estar pronto para fornecer energia suficiente para o *grid*. Algumas regiões consomem mais energia que outras, portanto, uma maior quantidade de energia precisa ser direcionada para aquela área. A imprevisibilidade das fontes de energias intermitentes dificulta esta operação. Essas dificuldades fazem com que a energia do vento seja ainda utilizada de forma complementar. No futuro, o desenvolvimento de novos softwares poderá aperfeiçoar a operação de distribuição de energia na rede elétrica permitindo uma maior utilização das fontes intermitentes (BARNHART *et al*, 2013).

Esse controle é mais fácil com as hidrelétricas bastando apenas regular o fluxo de água que passa pelas turbinas para aumentar ou reduzir a produção de energia elétrica durante os períodos de picos ou baixo consumo. As termelétricas precisam ser desligadas. Ligar e desligar uma usina térmica resulta em um grande dispêndio de energia, porque um grande quantitativo do combustível é utilizado apenas para aquecer as caldeiras. Portanto, em um sistema de transmissão que utiliza energias renováveis intermitentes como a eólica e a solar com *back-up* de termelétricas, o custo de produção de energia elétrica se eleva muito, além de aumentar as emissões de CO<sub>2</sub>.

Após o terremoto seguido de tsunami que danificou a usina nuclear de Fukushima, no Japão, a Alemanha, um país que não dispõe de grande potencial hidráulico, fechou oito usinas nucleares e botou em prática o projeto chamado de *Energiewende*, a transição energética para fontes renováveis intermitentes como a eólica e a solar. O projeto prevê um *back-up* de termelétricas a carvão e de biomassa. Até 2015, novas usinas termelétricas deverão acrescentar mais 10,7 GW ao sistema elétrico alemão. Apesar de ter elevado a capacidade instalada de energia eólica para 29GW, as emissões de CO<sub>2</sub> provenientes das termelétricas a carvão se elevaram devida a intermitência de geração eólica.

O preço da energia eólica e solar vem caindo no Brasil e indica que, no futuro, o preço por quilowatt-hora (kWh) poderá competir com usinas térmicas e hidrelétricas. No entanto, o grande desafio das energias renováveis intermitentes é a sua estocagem. Para evitar a intermitência e a oscilação da velocidade do vento são necessárias enormes baterias para estocar a energia elétrica. Essas baterias só conseguem estocar a energia excedente de parques eólicos e solares por no máximo duas horas. Quando há grande produtividade, as baterias ajudam a manter um fornecimento estável de energia a entrar no *grid*. Ou seja, durante os períodos do dia ou da noite em que há uma menor demanda por energia, um parque eólico pode estar em plena atividade, portanto, o excedente de energia precisa ser estocado para quando houver maior demanda ou para quando o vento parar. Como a velocidade do vento é variável, a energia estocada nas baterias regula a frequência da oscilação da corrente elétrica a entrar no *grid*. Isso porque um inesperado excedente de energia elétrica pode sobrecarregar as linhas de transmissão e causar apagões.

Baterias com capacidade de armazenagem numa escala necessária para um sistema de transmissão têm vida útil que varia de dois a sete anos tornando o descarte destas um sério problema ambiental (VIANNA, 2012). Baterias com alto custo energético consomem mais combustíveis fósseis e, portanto, liberam mais dióxido de carbono ao longo de sua vida. Se o custo energético de uma bateria é muito alto, a sua contribuição para a mitigação do aquecimento global pode anular os benefícios ambientais dos parques eólicos (BARNHART *et al*, 2013).

Além de serem poluentes, para Barnhart *et al* (2013), a quantidade de energia estocada pelos parques eólicos em baterias não compensa o custo total de combustível e eletricidade necessária para construir e operar essas tecnologias de armazenamento. É como construir um cofre de cem dólares para guardar um relógio de dez dólares, compara Barnhart *et al*. O autor considera que cortar ou reduzir o funcionamento dos parques eólicos em momentos de produção excessiva ou insuficiente tem um custo-benefício maior do que estocar o excedente de energia em baterias. Outra solução, segundo Barnhart *et al* (2013) seria aumentar o ciclo de vida dessas baterias (BARNHART *et al*, 2013).

Segurança energética significa ter disponibilidade de energia em todos os momentos, em suas várias formas, em quantidade suficiente e a preços acessíveis. Essas condições devem prevalecer no longo prazo, para que a energia possa contribuir para o desenvolvimento sustentável (UNDP, 2000).

Sendo assim, para garantir a segurança energética, calcula-se que a oferta de energia por fontes intermitentes não deve superar uma média de 20% a 25% do total de energia elétrica fornecida ao sistema de transmissão (PRIMO, 2013 – Entrevista). Caso contrário, pode haver risco de cortes temporários de energia. Países com maior disponibilidade de vento ou insolação poderão aumentar esse valor. Com uma população de 5, 627 milhões de habitantes e uma área continental de 43.094 km<sup>2</sup> praticamente toda cercada pelo mar, a Dinamarca já avançou bastante em sua transição energética e alcançou uma porcentagem de 28% de fornecimento de energia eólica em 2014. Com grande potencial eólico, o país pode ainda elevar esse teto para alcançar 50% de toda energia produzida no país até 2020. Com *back-up* de 20% de biomassa, a Dinamarca espera ter um sistema de distribuição de energia estável até o final da década (DINAMARCA, 2014).

O maior desafio da energia solar e eólica é de estocagem. No entanto, as dificuldades tecnológicas iniciais da transição energética não devem desestimular a inovação dizem os especialistas. O excedente de energia dos parques eólicos pode ser utilizado no bombeamento de água para elevar os níveis dos reservatórios de usinas hidrelétricas reversíveis<sup>6</sup>, estocando assim a energia eólica em forma de água (BARNHART *et al*, 2013).

O excedente da produção dos parques eólicos pode, ainda, ser estocado com a conversão da energia elétrica em hidrogênio via eletrólise da água e estocado em maiores quantidades. No entanto, o armazenamento do hidrogênio em grandes volumes também é um desafio para o futuro. Deve-se considerar que esse processo tem uma perda de cerca de 40 a 45% de energia o que ainda torna a produção do hidrogênio com a utilização da energia eólica e solar economicamente inviável. A diversificação da matriz energética com infraestrutura WWS (do inglês water, wind and sun) baseado nas fontes hidráulica, eólica e solar para ter uma maior confiabilidade é uma solução apontada por Jacobson e Delucchi (2009). Nesse sistema, a energia eólica pode ser aproveitada durante a noite quando está mais disponível e complementada pelo sol durante o dia com back-up de hidrelétricas. (JACOBSON & DELUCCHI, 2010)

Outra solução técnica para a utilização das energias intermitentes é a construção de um sistema de distribuição interligado como é o do Brasil. Sistemas isolados têm maiores dificuldades para lidar com a intermitência das energias eólica e solar porque dependem única e exclusivamente da energia produzida naquela região. Em um sistema interligado, quando não há vento durante um determinado horário, a energia pode ser trazida de outras regiões que estão em plena atividade. O Brasil é um dos únicos países que está preparado para receber todo tipo de energia alternativa no *grid* porque está praticamente todo interligado.

Na Alemanha, o projeto de expansão das redes de transmissão é considerado essencial para o plano de transição energética de um mix clássico de combustíveis fósseis e energia atômica para uma dependência quase total em energias renováveis até 2050. Apesar do plano de transição energética receber grande apoio da população, o

---

<sup>6</sup> Usinas hidrelétricas reversíveis são aquelas que possuem dois reservatórios. Durante a noite quando há menor demanda por energia, a água de um reservatório situado em terreno baixo é bombeada para um reservatório localizado acima. Em períodos de pico, a água reaproveitada desce para o reservatório inferior gerando eletricidade.

governo está encontrando grande resistência com o projeto de expansão das linhas de transmissão e da instalação de um número cada vez maior de turbinas eólicas no país. Em 2013, o governo aprovou uma lei para acelerar a expansão e modernização das redes de transmissão de energia elétrica do país. A interligação por meio de linhas de transmissão é fundamental para que o país atinja sua meta de eliminação gradual de energia nuclear até 2022. O plano prevê 36 projetos de transmissão de energia com custos de pelo menos 10 bilhões de euros (EDDY, 2014).

Além disso, para um maior aproveitamento dos ventos, que são mais fortes quanto mais alto forem colocadas as turbinas, já existem torres de até 200 metros de altura. Os impactos de instalação desses parques vão da dificuldade de transporte de estruturas tão grandes ao desmatamento, a escavação de crateras que servem para dar sustentação às torres e colocação de cabos de distribuição de energia e a necessidade de construção de estradas de acesso às turbinas. Estes aspectos do programa *Energiewende* vêm gerando grande insatisfação entre os alemães, que estão pagando as contas de luz mais caras do mundo em função dos incentivos à produção de energia verde (SCHULZ, 2013).

A constatação do baixo aproveitamento dessa energia, aliada a retornos financeiros baixos e a necessidade de incentivos financeiros para o setor de produção de energia eólica e solar, que são divididos entre os consumidores, vêm configurando um quadro de desânimo entre o setor produtivo alemão. Devido aos altos custos de energia, as empresas alemãs estão perdendo competitividade. Indústrias eletrointensivas como a BASF já pensam mudar a sede da empresa da Alemanha para um país com disponibilidade de energia mais barata (KARNITSCHNIG, 2014).

Outros aspectos tornam a energia eólica economicamente inviável para um país em desenvolvimento que precisa construir infraestrutura de hospitais, educação saneamento básico, entre outras. Uma turbina eólica tem uma vida útil de cerca de 20 a 25 anos e sua manutenção é cara e difícil ao passo que existem hidrelétricas de mais de 100 anos em pleno funcionamento. Após esse período, os aerogeradores precisam ser totalmente substituídos.

Outro problema em relação à energia eólica é o que especialistas do setor energético chamam de fator de capacidade. Por exemplo, se uma usina termelétrica a carvão, gás ou outros combustíveis fósseis tem uma capacidade instalada de 250MW, ela vai

efetivamente produzir entre 88 a 91% desse potencial. O fator de capacidade dessas usinas é definido em função das interrupções da geração de energia da usina para a manutenção de seus equipamentos. Uma usina hidrelétrica, em função da sazonalidade das estações de chuva e seca, tem um fator de capacidade entre 40 a 50%. Em média, as usinas hidrelétricas brasileiras têm um fator de capacidade acima de 50%. A média na Europa é de 40% e nos EUA fica em torno de 45%. No entanto, o fator de capacidade médio de um parque eólico é de apenas 25% o que torna o empreendimento pouco lucrativo e ainda bastante experimental (PRIMO, 2014).

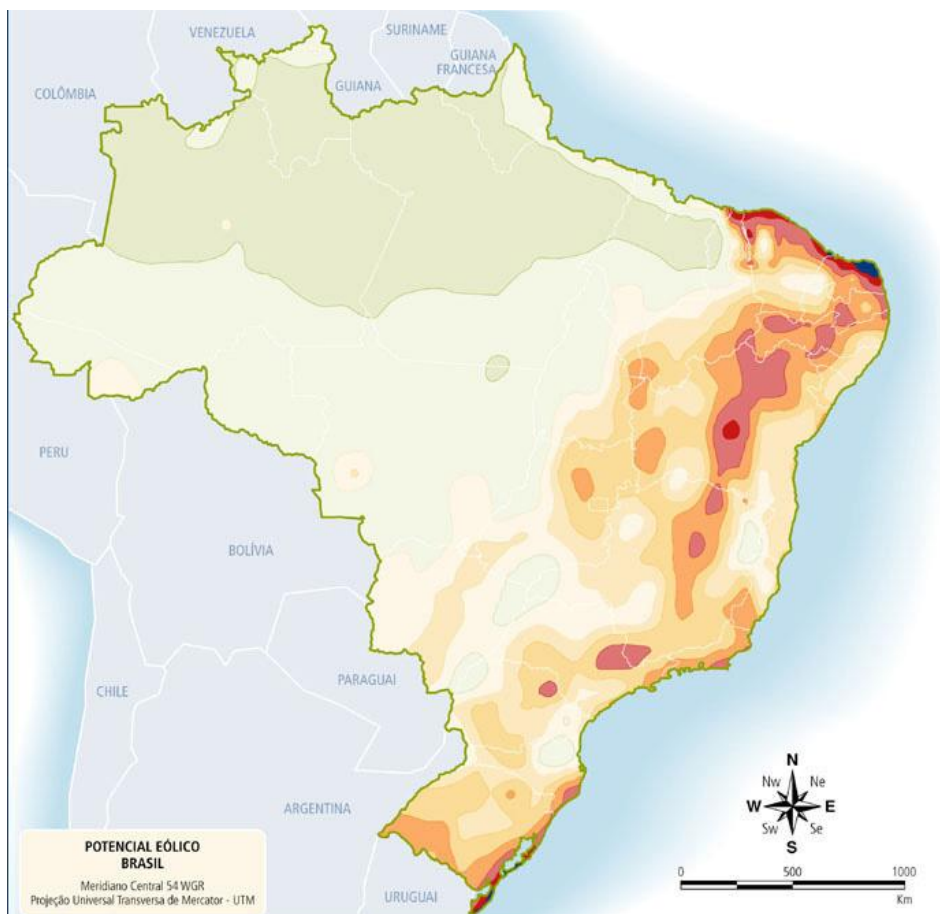
Corten, Herman e Veldkamp (2001) ainda alertam que o grande número de insetos que são atraídos pelas turbinas eólicas pode reduzir pela metade de sua capacidade de geração e sugerem que as lâminas dos rotores sejam lavadas com frequência.

No Brasil, um modelo hidro-eólico-solar-biomassa pode, no futuro, substituir as termelétricas que utilizam combustíveis fósseis. Para atingir o potencial completo de aproveitamento de energias renováveis, será necessário o investimento em pesquisa tecnológica e grandes investimentos na produção nacional de turbinas eólicas e painéis solares para evitar os altos custos de importação.

No Brasil, o Proinfa do Ministério de Minas e Energia e o BNDES incentivam a instalação de parques eólicos tornando o Brasil, em termos absolutos, um dos maiores produtores de energia eólica no mundo. No entanto, em relação ao total de energia elétrica produzida, as usinas eólicas responderam apenas pela geração de 2,75% (1.594 MW médios) do total gerado no Sistema Interligado Nacional (SIN) em julho de 2014. Essa geração representa um crescimento de 154% em relação a julho de 2013.

O Brasil tem grande potencial eólico em regiões como: o litoral nordeste, sudeste e sul; sertão nordestino; elevações no sudeste e centro-oeste e na região da Serra Pacaraima, em Roraima, (Mapa 8).

Mapa 8: Atlas do potencial eólico brasileiro



**Velocidade média do vento (m/s)  
50 m acima do nível da superfície**

		Mata	Campo Aberto	Zona Costeira	Morro	Montanha
<b>Classes de energia</b>	4	> 6,0	> 7,0	> 8,0	> 9,0	> 11,0
	3	4,5 - 6,0	6,0 - 7,0	6,0 - 7,0	7,5 - 9,0	8,5 - 11,0
	2	3,0 - 4,5	4,5 - 6,0	4,5 - 6,0	6,0 - 7,5	7,0 - 8,5
	1	< 3,0	< 4,5	< 4,5	< 6,0	< 7,0

**Notas:**

- Mata indica áreas de vegetação nativa, com arbustos e árvores altas.
- Campo aberto refere-se a áreas planas de pastagens, plantações e/ou vegetação baixa, sem muitas árvores altas.
- Zona costeira são áreas de praia, normalmente com larga faixa de areia, onde o vento incide predominantemente no sentido mar-terra.
- Morros são áreas de relevo levemente ondulado, relativamente complexo e de pouca vegetação ou pasto.
- Montanhas representam áreas de relevo complexo com altas montanhas. O potencial eólico é dado para locais nos topos das montanhas em condições favoráveis para o fluxo do vento.

Fonte: Atlas do Potencial Eólico do Brasil

Dias de grande ventania e tempestade significam muita geração, mas se a velocidade do vento for muito grande as turbinas podem ser severamente danificadas, portanto, um parque eólico precisa ser muito bem administrado. Os ventos fortes não são o único fenômeno que pode danificar uma turbina eólica, como são muito altas elas atraem raios. Além disso, Montanyà, Van der Velde e Williams (2014) observaram que as lâminas dos rotores podem também produzir descargas elétricas em intervalos regulares de aproximadamente três segundos em relação à sua rotação durante períodos de tempo que podem variar de alguns minutos até horas. As descargas repetidas podem ocorrer dezenas de quilômetros de distância de áreas de tempestades eletricamente ativas e sem ser antecedido por atividade de relâmpagos. Segundo os autores, um incomum flash ascendente provocado pela turbina eólica foi observado em vídeos. Para aqueles autores o rápido movimento da ponta das lâminas dos rotores é responsável por esta descarga ascendente.

Entre os outros impactos ambientais está o de que os parques eólicos possam modificar o clima uma vez que utilizam a energia da atmosfera e a transforma em energia elétrica. Cientistas acreditam que as turbinas eólicas devem ter algum impacto sobre o fluxo de gases da atmosfera. No entanto, pesquisas mostram apenas pequenas mudanças no aumento de temperatura e de variação de precipitação nas proximidades de parque eólicos. Vautart *et al* (2014) concluem que “os impactos permanecem muito menores que a variabilidade interanual do clima natural e mudanças esperadas a partir de emissões de gases de efeito estufa” (VAUTART *et al*, 2014, p. 1)

Em torno dos parques eólicos é comum encontrar pássaros e morcegos mortos. Os pássaros morrem ao atingir as hélices das turbinas, mas os morcegos correm mais risco porque os movimentos das lâminas do rotor causam uma queda na pressão do ar próximo dos parques eólicos e faz com que os pulmões dos morcegos explodam. Esse fenômeno é conhecido como *barotrauma*. Estima-se que cerca de 600 a 900 mil morcegos são mortos por turbinas eólicas por ano nos EUA. Pesquisadores propõem diversas soluções para evitar o choque de pássaros e a morte de morcegos, como, por exemplo, não instalar parques eólicos próximos de áreas de preservação ou em rota de migração dessas espécies para proteger morcegos e pássaros e aumentar a velocidade de



corte inferior<sup>7</sup> do funcionamento dos parques eólicos, uma vez que morcegos não voam quando há ventos fortes.

Nos parques eólicos da Califórnia, a espécie águia-de-cabeça-branca, símbolo nacional dos Estados Unidos, também, é vítima das turbinas eólicas. Como são protegidas por leis ambientais, o governo americano liberou as empresas de produção eólica de serem penalizadas pela morte das águias. De acordo com o governo da Califórnia, as turbinas eólicas representam uma ameaça crescente para as espécies frágeis e ameaçadas de extinção. Segundo o site desse governo, esse fato está gerando polêmica entre ambientalistas preocupados com a mitigação das emissões de CO<sub>2</sub> e aqueles preocupados com a preservação de pássaros e morcegos.

Acredita-se que a grande quantidade de pássaros e morcegos encontrados mortos em torno dos parques eólicos esteja relacionada ao fato de que as turbinas atraem insetos. Diversos pesquisadores observam comportamento de forrageamento nas espécies de pássaros e morcegos que se aproximam das turbinas. (KUNZ *et al*, 2007).

O sol tem grande potencial de geração de energia. O grande desafio tecnológico é como aproveitá-lo sem grandes impactos ao meio ambiente. Como a eólica, a energia solar é intermitente e só pode ser utilizada de forma complementar. Assim como a energia eólica, é melhor aproveitada quando está interligada a um sistema de transmissão em rede, uma dificuldade já superada no Brasil com o Sistema Interligado Nacional (SIN). Assim como a eólica, apresenta dificuldades de estocagem. Além deste fato, os custos dos painéis solares ainda são caros no Brasil e no mundo.

Acrescenta-se a essas dificuldades, os impactos ambientais associados ao uso de energia solar são: o uso de terra e perda de habitat, uso da água, assim como a utilização de materiais tóxicos na fabricação, que podem variar muito de acordo com a tecnologia empregada.

As duas formas de utilização da energia solar é a fotovoltaica para gerar energia elétrica ou térmica para aquecer água e ambientes. A escala dos parques, que vão desde os pequenos painéis usados em telhados, os grandes projetos que utilizam grandes

---

<sup>7</sup> Velocidade de corte inferior (do inglês *cut-in*) se refere ao momento em que a velocidade do vento permite o início da geração de eletricidade. Velocidade de corte superior (*cut-out*) é a velocidade máxima e sem turbulência em que a turbina pode funcionar. Acima desse ponto pode ocorrer dano às hélices.

extensões de terra ou os projetos de energia solar concentrada (CSP – do inglês, *Concentrated Solar Power*), vão determinar seus impactos.

Dependendo de sua localização, instalações solares de maior escala podem causar impactos sobre a degradação do solo e perda de habitat. Áreas extensas são necessárias para a produção de energia solar. O total de área necessária para a produção em larga escala varia de acordo com a tecnologia, a topografia do local, e a intensidade do recurso solar. Isso significa que é necessária a supressão da vegetação nativa de áreas onde há grande insolação, em geral desertos e regiões semiáridas colocando todo o bioma em risco. Os projetos de energia solar concentrada utilizam áreas menores ao direcionar a luz solar por meio de grandes espelhos para um ponto central, em geral uma torre que funciona como uma caldeira, para produzir calor e vapor como nas usinas termelétricas a combustíveis fósseis para gerar energia elétrica.

Essa tecnologia, embora tenha um fator de capacidade elevado de cerca de 40 a 50% em áreas de deserto, não é isenta de impactos ambientais. Além da supressão da vegetação e a utilização de água para as caldeiras e a limpeza dos painéis, nos parques CSP foi observada um grande número de mortes de pássaros. A utilização de água nesses parques é preocupante porque os locais com maior disponibilidade sol, também são lugares com menor disponibilidade de água.

Investigadores federais de vida selvagem do *U.S. Fish and Wildlife Service* ficaram alarmados com a quantidade de pássaros que morrem – em média, um a cada dois minutos – nos parques CSP no deserto de Mojave na Califórnia e pedem que novos projetos sejam avaliados com mais critério. Em função da grande luminosidade, as usinas termossolares atraem grandes quantidades de insetos que por sua vez atraem pássaros insetívoros que ao voar sobre os espelhos são queimados devido ao fluxo solar gerado pelos espelhos dos parques solares. Em relatório sobre a investigação no parque solar, três foram as causas de mortes de pássaros: impacto direto nos painéis, ferimentos devido ao fluxo solar e ataques de predadores locais após a queda do pássaro. O parque foi definido no relatório com uma mega-armadilha para insetos incluindo as borboletas-monarcas, morcegos e diversas espécies de pássaros (UPTON, 2014).

O processo de fabricação dos painéis solares inclui certo número de substâncias tóxicas como o ácido clorídrico, ácido sulfúrico, ácido nítrico, ácido fluorídrico,

mercúrio, o triclorometano, telureto e cloreto de cádmio, o arsenieto de gálio, disseleneto de índio e cobre, a acetona entre outros. Estes produtos químicos variam de acordo com o fabricante. Ainda, durante o processo de fabricação os trabalhadores enfrentam riscos associados à inalação de poeira de silício. Considerando a vida útil dos painéis solares de apenas 10 a 15 anos, cria-se com a energia solar sérios problemas de descarte e de reciclagem de materiais tóxicos.

Embora não haja emissões de aquecimento global associadas à geração de eletricidade a partir de energia solar, existem emissões associadas com outras fases do ciclo de vida dos painéis solares, incluindo fabricação, transporte de materiais, instalação, construção de estradas de acesso e linhas de transmissão, manutenção, desativação e desmonte dos parques.

Assim como a energia solar, eólica e nuclear e a energia produzida a partir de combustíveis fósseis, as usinas hidrelétricas têm um grande impacto no meio ambiente. A expansão energética para a Amazônia ganha um grande espaço no debate sobre mudanças climáticas uma vez que, mesmo sendo uma energia verde, tem grande impacto na ocupação e no desmatamento da região. Esse desmatamento decorre da supressão de grandes áreas de floresta para a formação dos reservatórios da usina, da valorização da terra em torno das hidrelétricas, ainda do desenvolvimento econômico que é possibilitado em função do fornecimento de energia para a região e da consequente migração para a região.

O risco de desmatamento de uma dada área é o resultado da combinação de fatores ligados a ameaças, exposição e vulnerabilidade da floresta. O risco refere-se à probabilidade e magnitude do desmatamento uma vez que uma floresta seja exposta à ameaça (por exemplo, agricultores dispostos a desmatar para satisfazer o mercado). A probabilidade e grau do desmatamento dependem da vulnerabilidade da floresta, que é relacionada a condições biofísicas como o tipo de solo e da efetividade da proteção legal (por exemplo, as Áreas Protegidas e o Código Florestal), entre outros. (BARRETO *et al*, 2011, p. 13)

Além do desmatamento, as barragens colocam barreiras no fluxo natural de um rio eliminando os períodos de cheia e seca que são fundamentais para a sobrevivência das comunidades de plantas e animais que vivem a jusante da barragem. As barragens também impedem a migração dos peixes, alteraram ecossistemas e ameaçam a subsistência de comunidades locais que vivem da pesca. De acordo com estudos da

Comissão Internacional de Barragens, as ações mitigadoras, como as escadas de peixe, carecem ainda de tecnologia e pesquisa.

São também diversos os impactos socioambientais provocados pela construção de hidrelétricas. A degradação dos ecossistemas naturais à jusante das barragens, particularmente das planícies aluviais, ameaça a subsistência de milhões de pessoas que dependem da pesca, pântanos e depósitos regulares de sedimentos para a agricultura. As comunidades e pessoas que vivem nas áreas a serem alagadas pela barragem nem sempre são consultadas devidamente ou envolvidos em um processo de tomada de decisão transparente. O deslocamento de comunidades ribeirinhas para outras regiões muitas vezes interrompe seu modo de vida e de subsistência que dependiam do rio. Em muitos lugares, as grandes barragens têm impactos no patrimônio cultural da população pela submersão e destruição de santuários, edifícios, sítios arqueológicos, cemitérios e paisagens sagradas.

Abordagens baseadas no reconhecimento dos direitos da população local e na avaliação dos riscos ambientais podem lançar as bases para uma tomada de decisão mais legítima para o planejamento energético e o desenvolvimento sustentável da região Amazônica. O consenso da Comissão Internacional de Barragens é o de que todos os setores afetados adversamente pelos projetos hidrelétricos devem participar do processo de planejamento e ter uma participação nos benefícios do projeto, em especial as comunidades ribeirinhas e indígenas que sofrem grande impacto no seu modo de vida.

A Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT), que foi promulgada no Brasil pelo Decreto 5.051 em 2004, é um instrumento internacional que trata especificamente sobre os direitos de povos indígenas e tribais. O Brasil reconhece como sujeitos da Convenção 169 os povos indígenas e comunidades quilombolas. Segundo a Secretaria Nacional de Articulação Social da Secretaria-Geral da Presidência da República:

A Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho – OIT compõe um conjunto de normas e instrumentos internacionais de defesa dos direitos dos povos indígenas e tribais e assegura, entre outros, o direito dos povos interessados, indígenas e tribais, de serem consultados antes da tomada de decisão sobre medidas legislativas, como projetos de lei e outros atos normativos, ou medidas administrativas, como a instalação de obras, projetos de desenvolvimento e outras medidas executivas que possam afetar seus modos de vida de forma significativa. (SNAS, 2013, p. 02)

Para regulamentar a consulta prévia prevista para a garantia dos direitos desses povos, O governo montou um grupo de trabalho interministerial que contou com a participação das várias esferas do governo, de indígenas e da sociedade civil. A regulamentação da consulta prévia foi um compromisso do Brasil junto à OIT e é uma recomendação daquela entidade para todos os países que a ratificaram.

De acordo com a convenção, a consulta prévia prevista na Convenção 169 da OIT não prevê o direito de veto aos grupos consultados. Da mesma forma, na Constituição Federal de 1988, uma comunidade indígena não pode vetar uma obra de utilidade pública. O que existe, porém, é a compreensão do Estado de não construir esses empreendimentos em terras indígenas.

Durante o processo de licenciamento ambiental de um empreendimento hidrelétrico existe também um instrumento de consulta às comunidades afetadas. Essa consulta foi feita, por exemplo, durante o processo de licenciamento das usinas de Belo Monte e do complexo do rio Tapajós. No entanto, as comunidades indígenas afetadas preferem negociar nos termos da consulta prévia da convenção 169 que deve ser ampla e acolher sugestões de todas as partes para chegar a um consenso e atender as suas necessidades das comunidades indígenas.

Para o governo, o maior desafio será dialogar com esses garimpeiros que atuam fora das cooperativas. Na região rica em ouro do sudoeste paraense, encontram-se cerca de 60 mil garimpeiros que em sua maioria trabalham na ilegalmente.

Os impactos socioambientais de obras são comuns a todos os grandes empreendimentos de construção de infraestrutura. A comunidade costeira de Cumbe de 600 habitantes localizada no município de Aracati no Ceará conviveu durante meses com a movimentação de 1.500 operários que trabalharam na instalação de um parque eólico com 85 aerogeradores. Os impactos socioambientais ocasionados pela instalação dos parques são semelhantes aos de outros grandes empreendimentos energéticos. Grandes áreas podem ser desmatadas para ceder lugar para os aerogeradores e as estradas de acesso às turbinas. De acordo com Adhemar Palocci, presidente da Eletronorte, para substituir uma usina como Belo Monte seriam necessários instalar 5.000 aerogeradores, o que equivaleria a um desmatamento muito maior do que ocorreu no município de Altamira para a construção da hidrelétrica. Em média, a depender do

tamanho do rotor, a área utilizada para a instalação de uma turbina e a estrada de acesso a ela é de cerca de 0,25 km<sup>2</sup> ou, em termos de produção, 1.7 MW por km<sup>2</sup> (DENHOLM, *et al.*, 2009). Ou seja, para ter uma capacidade instalada de 11mil MW como a de Belo Monte, um parque eólico necessitaria de uma área de cerca de 6.470 km<sup>2</sup>.

Em Cumbe caminhões pesados racharam as ruas, canos e casas da comunidade. Retroescavadeiras abriram verdadeiras crateras e aplainaram as dunas de areia para a colocação das torres. Devido ao risco de choques elétricos, após a colocação das turbinas o acesso à área ficou restrito aos funcionários das empresas, o que para a população significou uma forma de privatização das dunas que antes serviam para passeios turísticos. Na região, foram destruídos vários sítios arqueológicos. Uma lagoa de água doce localizada na área do parque foi interdita. Na comunidade, os moradores reclamam do barulho das lâminas durante a noite quando os ventos são mais fortes.

As usinas eólicas não pagam royalties ao município e em geral propõe participação nos lucros para os proprietários da terra. Os vizinhos dos parques não são indenizados ou recebem qualquer forma de indenização e ficam com o ônus de viver ao lado de imensas turbinas. Além do barulho causado pela rotação das hélices e da “privatização” das áreas dos parques, o impacto na paisagem de dunas e falésias gera grande insatisfação entre os moradores da região.

Na cidade de Altamira, onde está sendo construída a usina hidrelétrica de Belo Monte, não havia infraestrutura para receber os trabalhadores das obras. A empresa Norte Energia, um consórcio de várias empresas responsáveis pela construção da usina, buscou reduzir os impactos construindo o alojamento dos trabalhadores longe da cidade. Ainda, assim, nos dias de pagamento, os barrageiros, como são conhecidos operários da construção de usinas hidrelétricas lotam os restaurantes, bares, supermercados, bancos e prostíbulos da cidade. Junto com operários chegam levadas de migrantes em busca de empregos, que durante a construção das usinas são abundantes.

Os impactos da obra ainda foram sentidos pela população que viu a cidade crescer e os preços de alimentos, terra e aluguel dispararem. A cidade foi toda esburacada para receber o sistema de saneamento básico que foi uma das contrapartidas exigidas no licenciamento ambiental da usina. O número de carros aumentou deixando o trânsito caótico e os serviços públicos como hospitais e as escolas estão superlotados.

As experiências de construção de hidrelétricas no Brasil e no mundo são cercadas por conflitos e profundos sentimentos de ressentimento e injustiça e estão claramente inseridas dentro de um quadro de defesa dos direitos humanos, o direito ao desenvolvimento, e o imperativo da sustentabilidade (WDC, 2000).

O deslocamento da população que morava em palafitas nas margens do rio Xingu para casas em bairros distantes do centro da cidade sem o atendimento de transporte público também causou grande impacto na comunidade. A servidora do Ministério de Minas e Energia, Rita Alves, narra o drama de uma moradora que foi deslocada para uma área distante das amigas com quem convivia nas áreas de palafita. Em função das reclamações após entregar as primeiras casas, a Norte Energia mudou a estratégia de relocação dos moradores de palafitas e passou a considerar questões como a relação de amizade e de parentesco para determinar para onde os moradores seriam relocados. Por outro lado, Alves narra a emoção de um morador diante de sua casa nova.

As condições sanitárias dos moradores das palafitas de Altamira são precárias. De acordo com o ecólogo José Galizia Tundisi, a ameaça à saúde pública da área dos igarapés em Altamira é a mais grave que ele já conheceu. Depois de implantado a infraestrutura de transporte e de escola e posto médicos, as condições de vida dos moradores das palafitas irão melhorar sensivelmente nos novos bairros construídos de acordo com o Plano Básico Ambiental (PBA) estabelecido pelo Ibama. No entanto, quem não tem título de propriedade ou mora de aluguel na área do igarapé Ambé não têm direito as casas construídas pela empresa como parte das compensações sociais pela construção da usina. Esses moradores recebem uma indenização por ter que sair do local que ficará alagado e um aluguel social por um ano. As indenizações e o aluguel social, dizem os moradores, são insuficientes para as novas residências que sofreram uma elevação de preço em função do boom imobiliário causado pelo empreendimento energético. Esses moradores temem ficar sem-teto. (NORTE ENERGIA; MADEIRO, 2014)

O planejamento das futuras usinas prevê uma ação anterior do estado na região onde serão implantados os projetos hídricos para reduzir os impactos sociais provocados pelos empreendimentos energéticos. Esse planejamento é bastante complexo porque envolve várias esferas dos governos federal, estadual e municipal. Pretende-se com isso preparar a região, cidade ou comunidade para os impactos sociais que os

empreendimentos de grande envergadura como os do setor energético trazem para a comunidade.

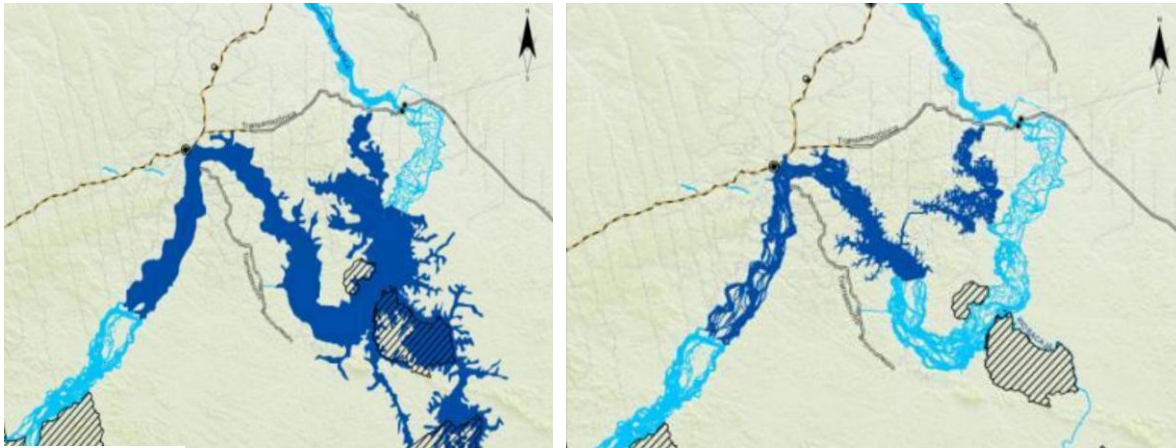
As usinas hidrelétricas trazem também grandes benefícios para o desenvolvimento humano, mas tem um custo social e ambiental, que em muitos casos podem ser reduzidos ou até evitados com o diálogo entre os vários órgãos do governo e a sociedade civil. A dificuldade de fazer um planejamento de expansão energética de longo prazo é uma das barreiras ao diálogo. A urgência climática de mudar uma matriz energética mundial baseada em combustíveis fósseis também estabelece dificuldades para este diálogo.

No Brasil, a demanda por energia devido a um longo período sem investimentos no setor e a urgência de planejar novos projetos energéticos inviabilizaram o diálogo necessário para se chegar ao consenso preconizado no relatório da Comissão Internacional de Barragens de 2000 e na Convenção 169 da OIT. Nesse período, cresceu, em especial, o setor de serviços e o consumo de energia de famílias cuja renda mensal foi elevada por políticas de renda e de aumento do salário mínimo. Outro fator que implicou em uma maior demanda por energia foi a substituição das termelétricas do Norte do país e a interligação da região ao resto do país pelo SIN.

Embora tenha faltado um diálogo mais aprofundado com a população local e as comunidades indígenas locais, o traçado, por exemplo, da usina de Belo Monte foi modificado diversas vezes até atender às exigências do Ibama e da Fundação Nacional do Índio (Funai), que temiam os impactos da usina em terras indígenas das etnias Juruna e Arara que habitam a área conhecida como Volta Grande do Rio Xingu. (Mapa 9)

Mapa 9: Projeto da Usina Belo Monte em 1989 e em 2005 preservando as áreas indígenas.

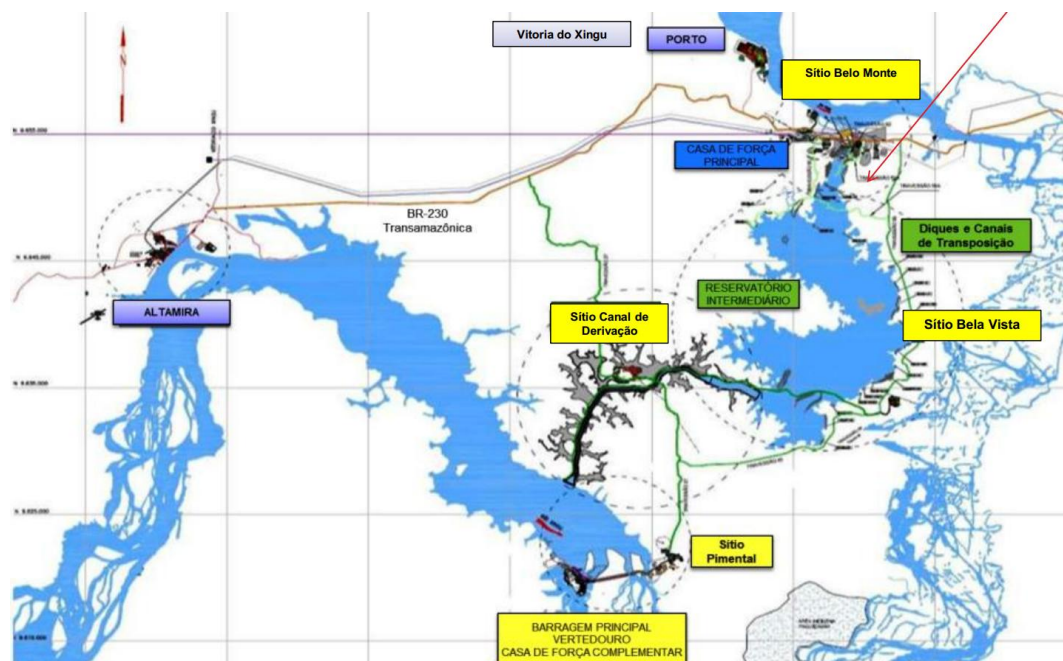




Fonte: Norte Energia

Optou-se, dessa maneira, pela formação de dois reservatórios e a construção de duas barragens e um canal que irá desviar a água do rio para a geração de energia no sítio de Belo Monte para não alagar terras indígenas localizadas na Volta Grande. A barragem principal do Sítio Pimental fica localizada a 40 km abaixo da cidade de Altamira pouco antes da curva da Volta Grande. Essa barragem a fio d'água formará um reservatório equivalente ao nível do rio Xingu durante o período de cheia e cujo tempo de retenção da água é de apenas cinco dias. Além do vertedouro que irá controlar o volume de água a ser liberado para a Volta Grande, as turbinas instaladas na barragem tem potência total de 233 MW (NORTE ENERGIA. 2012).

Mapa 10: A usina de Belo Monte



Fonte: Norte Energia

Um canal escavado de 300 metros de largura, 25 de profundidade e 20 quilômetros de extensão desviará as águas da represa de Pimental até o reservatório intermediário de Belo Monte, uma área alagada de 382 km<sup>2</sup>. Somando-se aos 134 km<sup>2</sup> do canal, foi desmatada uma área total de 516 km<sup>2</sup> de uma região de vegetação secundária e de pastos para a formação deste reservatório. No Sítio Belo Monte está localizada a casa de força principal com 18 turbinas e capacidade instalada de 11 mil MW. (Mapa 10)

As vazões mínima e máxima do rio Xingu no trecho de Altamira giram em torno de 400 a 32.330 m<sup>3</sup>/s. Durante o período de cheia a vazão do canal de derivação será de 14 mil m<sup>3</sup>/s. Ou seja, o fluxo das águas do rio represado pela barragem será dividido para o canal a fim de produzir energia hidráulica e para a Volta Grande para garantir a sobrevivência das populações ribeirinhas e indígenas que habitam a região. Isso irá motivar uma grande concorrência por essa água, uma vez que quanto menos água passar pela Volta Grande, mais água passará pelo canal e quanto mais água passar pelo canal, mais energia será produzida. A situação será agravada durante o período de seca do Xingu (ISA, 2010).

Para conceder a licença de operação para a Usina de Belo Monte, o Ibama impõe condições. Quando começar a gerar energia, a empresa Norte Energia não poderá reduzir a vazão da Volta Grande para menos de 700 m<sup>3</sup>/s – 300 m<sup>3</sup>/s acima da mínima histórica de 400 m<sup>3</sup>/s – durante o período seco ou será multada. Se a vazão do rio for igual ou menor que esse valor, a usina não poderá gerar energia. Durante o período de cheia, a usina terá que garantir uma vazão mínima de 4.000 m<sup>3</sup>/s, o que raramente irá ocorrer. A vazão média nesse período é de cerca de 25 mil m<sup>3</sup>/s. Ou seja, 14 mil serão desviados para o canal e 11 mil m<sup>3</sup>/s para o Trecho de Vazão Reduzida, como é também conhecida a Volta Grande. Esse volume mínimo de água poderá subir de 4 mil para 8 mil m<sup>3</sup>/s caso ocorram dois anos seguidos de uma vazão menor durante o período de chuvas (SEVÁ FILHO, 2005).

Esse regime de vazões proposto pelo Ibama para manter o ecossistema da Volta Grande, no entanto, terá um efeito imprevisível. A maior ameaça é que a amplitude entre as vazões máximas e mínimas será grandemente reduzida e a consequência poderá ser a mudança de todo o ecossistema da área.

Nesse trecho, o rio Xingu, caudaloso ao passar por Altamira, quadruplica de largura e forma diversas corredeiras e ilhas. O regime de cheias e seca do rio garante profundidade e velocidade variáveis da água dando origem a um ecossistema único na Grande Volta. Espécies que dependiam dessa variação podem desaparecer.

Com o desvio do rio, as terras indígenas vão ter um ressecamento de uma área de aproximadamente 100 quilômetros de rio. O impacto sobre a fauna pesqueira que é fonte de alimentação dos povos indígenas e das comunidades ribeirinhas é um impacto ecológico que não poderá ser dimensionado porque o fluxo de água nesse trecho só será dimensionado após o término da construção da usina (VILLAS-BÔAS, 2010).

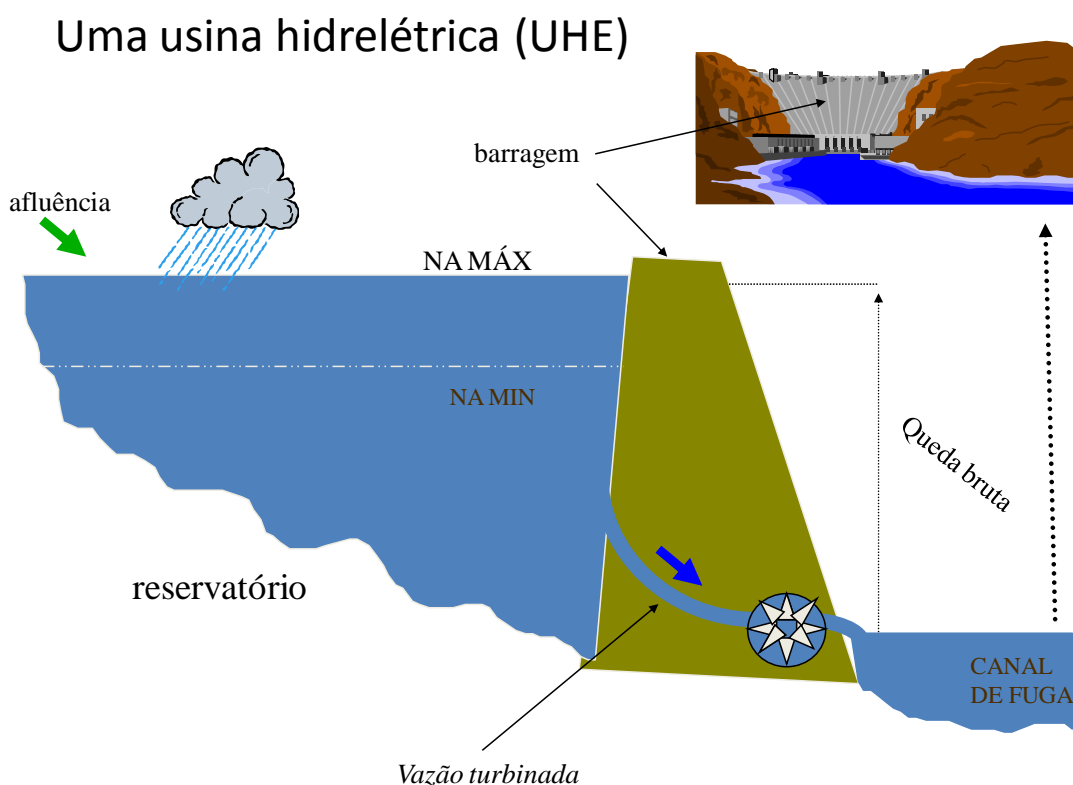
Essa configuração do projeto terá também impacto na geração de energia. Uma usina que tem potencial de produzir 11 mil megawatts vai gerar em média 4.233 mil. Embora o governo negue, especialistas do Instituto Socioambiental (ISA), como o indigenista André Villas-Bôas, acreditam que para aumentar essa média será preciso fazer barramentos para servir de caixa d'água rio acima (ISA, 2010).

Técnicos do setor elétrico defendem os grandes reservatórios e acreditam que seria possível, assim, construir menos hidrelétricas na Amazônia. Grande parte das usinas que serão construídas no futuro deve operar a “fio d’ água”, ou seja, toda vazão afluente não poderá ser armazenada. Segundo o Plano Decenal de Expansão de Energia de 2012 a 2022:

Esta configuração do sistema gera consequências diversas, dentre as quais: a impossibilidade de controle de cheias; maior exigência das atuais usinas do sistema com capacidade de regularização, gerando grandes alterações de nível dos reservatórios ao longo de curtos ciclos hidrológicos (o que muitas vezes não é possível em função de restrições operativas hidráulicas); e maior despacho térmico para atender às exigências sazonais da carga, que não poderão ser atendidas pelo armazenamento hidráulico (Plano Decenal de Energia 2022, p. 90).

Além da perda de áreas grandes de vegetação nativa, os grandes reservatórios de usinas têm impactos sobre o clima devido à decomposição da matéria orgânica submersa pelo reservatório. No entanto, não são somente os reservatórios de hidrelétricas que emitem metano. Em rios e em outros ambientes aquáticos naturais como lagos, as emissões de metano são menores (FEARNSIDE, 2012). Já as planícies alagadas são responsáveis por 20 a 39 % de todas as emissões globais de metano (LAANBROEK, 2010).

A descoberta de que os reservatórios de hidrelétricas emitem gás metano é recente e desafia o conceito de que a energia hidrelétrica produz efeitos atmosféricos apenas positivos com a redução das emissões de CO<sub>2</sub>, óxidos nitrosos, óxidos e partículas sulfúricas na queima dos combustíveis fósseis (WCD, 2000). Esse dado é preocupante porque, embora dure menos tempo na atmosfera, o metano tem potencial 25 vezes maior de efeito estufa que o CO<sub>2</sub>. O metano produzido pelo apodrecimento de matéria orgânica depositada no fundo dos reservatórios é liberado na passagem da água pelas turbinas e pelo canal de fuga na base da barragem. (Figura 2).



Fonte Nipe/Unicamp

Figura 2: Emissões de metano de usinas hidrelétricas

Para minimizar as emissões de gás metano, os novos projetos hidrelétricos fio d'água, realizam a supressão da vegetação da área a ser alagada. Fearnside (2012) afirma, no entanto, que a vegetação que cresce na zona de rebaixamento do rio durante o período de seca irá se acumular e produzir metano nos reservatórios das usinas fio d'água.

No entanto, de acordo com o Projeto Balanço de Carbono (BALCAR) - Emissões de Gases de Efeito Estufa em Reservatórios de Centrais Hidrelétricas, o volume de

emissões de GEEs gerados por hidrelétricas pode ser de cem a quinhentas vezes menor do que as emissões geradas por termelétricas a carvão. Ainda segundo o estudo, empreendido pelo Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (CEPEL) em parceria com centrais hidrelétricas, diversas universidades brasileiras, além do INPE, essas emissões podem até ser negativas, como é o caso da UHE Xingó, na bacia do rio São Francisco.

Entre as usinas a serem construídas na Amazônia, a usina de Belo Monte no rio Xingu, a usina Águas Lindas no rio Cupari, o Complexo de Tapajós – com três hidrelétricas no rio Tapajós e quatro no Jamanxin – e as usinas de Teles Pires e São Manoel, ambas no rio Teles Pires, estão localizadas na área que compreende esta pesquisa. A construção dessas usinas irá fornecer energia contínua e confiável para o sudoeste paraense e permitirá a duplicação das linhas saturadas de distribuição de energia da região que sofre com constantes apagões. Próxima de Santarém, já existia desde 1977 a hidrelétrica de Curuá-Una instalada no rio de mesmo nome. Ao todo, essas usinas devem gerar cerca de 18 mil MW. (Tabela 14 e Mapa 11)

Mapa 11: Usinas hidrelétricas projetadas ou em construção na região sudoeste paraense



Tabela 14: Usinas hidrelétricas projetadas ou em construção na região sudoeste paraense

Usina	Estado	Potência Instalada (MW)	Rio	Reservatório (Km <sup>2</sup> )
Águas Lindas	PA	40	Cupari	-
Belo Monte	PA	11.233	Xingu	516
Cachoeira do Caí	PA	802	Jamanxin	420
Cachoeira dos Patos	PA	528	Jamanxin	116,5
Chacorão	PA	3.336	Tapajós	-
Curuá-Una	PA	30	Curuá-Una	72
Jamanxim	PA	881	Jamanxin	74,45
Jardim do Ouro	PA	227	Jamanxin	-
Jatobá	PA	2.338	Tapajós	646,3
São Luiz do Tapajós	PA	6.133	Tapajós	722,25
São Manoel	MT/PA	746	Teles Pires	66
Teles Pires	MT/PA	1.820	Teles Pires	152

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da Agência Nacional de Energia Elétrica

Para reduzir os impactos ambientais, as usinas que serão construídas na região sudoeste paraense serão todas de fio d'água. Além disso, as usinas do Complexo Tapajós estão localizadas em áreas não antropizadas e terão funcionamento igual às plataformas de petróleo sem um corpo permanente de funcionários. Os funcionários serão levados de helicóptero até as usinas e cumprirão turnos de até duas semanas e depois regressam para suas cidades de origem. Assim, o governo pretende evitar o surgimento de cidades, estradas e a expansão de áreas agrícolas para abastecer as vilas residenciais das equipes de manutenção das usinas (TOLMASQUIM, 2012).

### 3.2. Pavimentação de Estradas

A pavimentação das rodovias Cuiabá- Santarém (BR-163) e a Transamazônica (BR-230) é uma antiga reivindicação da população que foi assentada na região durante os diversos programas de reforma agrária desde 1970 e do setor do agronegócio. Por um lado, a pavimentação possibilita, por exemplo, o acesso a gás de cozinha para as famílias assentadas o que resulta em menor desmatamento. Atividades econômicas de geração de renda ficam impossibilitadas pela dificuldade de acesso aos mercados consumidores. Por outro lado, a pavimentação da BR-163 permite o escoamento de grãos produzidos no norte do Mato Grosso.

Tradicionalmente, o anúncio da pavimentação de estradas na Amazônia acelera a grilagem de terras, o desmatamento e a exploração ilegal de madeira. As estradas permitem uma maior migração para a região, elevam o valor de propriedades rurais e

facilitam o avanço de lavouras comerciais como a soja, a cana-de-açúcar e o milho (FEARNSIDE, 2005).

Em particular, a pavimentação da estrada Cuiabá-Santarém (BR-163) foi planejada para possibilitar o escoamento da safra de grãos do norte do Mato Grosso até o porto de Santarém. A rodovia, que fica intransitável durante o período das chuvas no norte do país, corta toda a região sudoeste do Pará e será a nova rota de transporte de grãos para exportação.

Oito portos privados estão sendo construídos em Miritituba, um distrito de Itaituba localizado na margem direita do rio Tapajós próximo ao entroncamento da BR-163 com a BR-230. Miritituba não tem nenhuma infraestrutura de serviços públicos para se tornar uma área portuária e deve receber um estimado de 1.500 a 2.000 caminhões/dia abarrotados de milho e soja durante o período de safra. De Miritituba, barcaças seguem para os portos exportadores de Santarém, Vila do Conde em Barcarena no Pará e Santana no Amapá. Portos que estão sendo ampliados com recursos privados e pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do Governo Federal para viabilizar a exportação de produtos agrícolas brasileiros para a Europa pelo Atlântico ou para a China via Canal do Panamá (Mapa 12). Considerando o ponto de partida como sendo o município de Sorriso no Mato Grosso, essa nova rota irá economizar um trajeto de caminhão de cerca de dois mil e duzentos quilômetros até os portos de Santos em São Paulo e Paranaguá no Paraná e outros cerca de cinco mil quilômetros por via marítima de Santos e Paranaguá até Belém. A nova rota entre Sorriso no Mato Grosso à Belém do Pará por via terrestre e fluvial será de apenas cerca de 2200 km. Estima-se que os caminhões, barcaças e navios que seguem com os produtos do agronegócio brasileiro não voltarão vazios, o que fará da região uma nova rota comercial (CASTRO, 2014).

Mapa 12: A rodovia Cuiabá a Santarém (BR-163), a nova rota de transporte de grãos para exportação até os portos exportadores de Santarém (PA), Vila do Conde (PA) e Santana (AP)

# Novo corredor



Fonte: Site Amazônia

Para mitigar o impacto do trânsito excessivo de caminhões na estrada, o Governo Federal autorizou em 2014 os estudos de uma ferrovia que ligará a região produtora de grãos no município de Sinop no norte do Mato Grosso ao porto de Miritituba no Pará. Para evitar o desmatamento da região e o avanço do plantio da soja do norte do Mato Grosso, o Plano BR-163 Sustentável, idealizado em 2004 pelo Ministério do Meio Ambiente, criou e demarcou um mosaico de Unidades de Conservação e Terras Indígenas (Mapa 13).

Mapa 13: Unidades de Conservação e Terras Indígenas na Área de Estudo





Fonte: Elaborado por Flavio Simas de Andrade a partir de dados do ICMBio

Dados de desmatamento do Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal (PRODES) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) mostram que com exceção da UC Estadual de Uso Integral, Área de Preservação Ambiental Triunfo do Xingu, que teve 27% de sua área desmatada, as unidades de conservação do sudoeste estão bastante preservadas (Tabela 15)

Tabela 15: Unidades de Conservação Federal de Uso Sustentável e de Uso Integral e Unidades de Conservação Estadual de Uso Integral no sudoeste paraense

Nome	Unidade de Conservação Federal de Uso Sustentável (ha).		
	Data de Criação	Área	Total Desmatado (%)
Área de Preservação Ambiental do Tapajós	2006	2.062.640	79.848,1 (3.9%)
Floresta Nacional do Tapajós	1974	549.170	35.267,5 (6.5%)
Floresta Nacional Altamira	1998	760.950	20.799,8 (2.7%)
Floresta Nacional de Itaituba 1	1998	220.820	814,7 (0.4%)
Floresta Nacional de Itaituba 2	1998	427.870	7.132,3 (1.7%)
Floresta Nacional do Amanã	2006	541.590	3.868,1 (0.7%)
Floresta Nacional do Jamanxin	2006	1.302.190	13.113.250 (10.1%)
Floresta Nacional do Trairão	2006	257.630	3.292,5 (1.3%)
Reserva Extrativista do Rio Iriri	2006	398.990	7.514,1 (2.0%)
Reserva Extrativista do Rio Xingu	2008	303.060	3.715,9 (1.4%)
Reserva Extrativista Riozinho do Anfrísio	2004	736.230	3.332,6 (0.5%)
Reserva Extrativista Tapajós Arapiuns	1998	674.490	50.498,4 (7.5%)

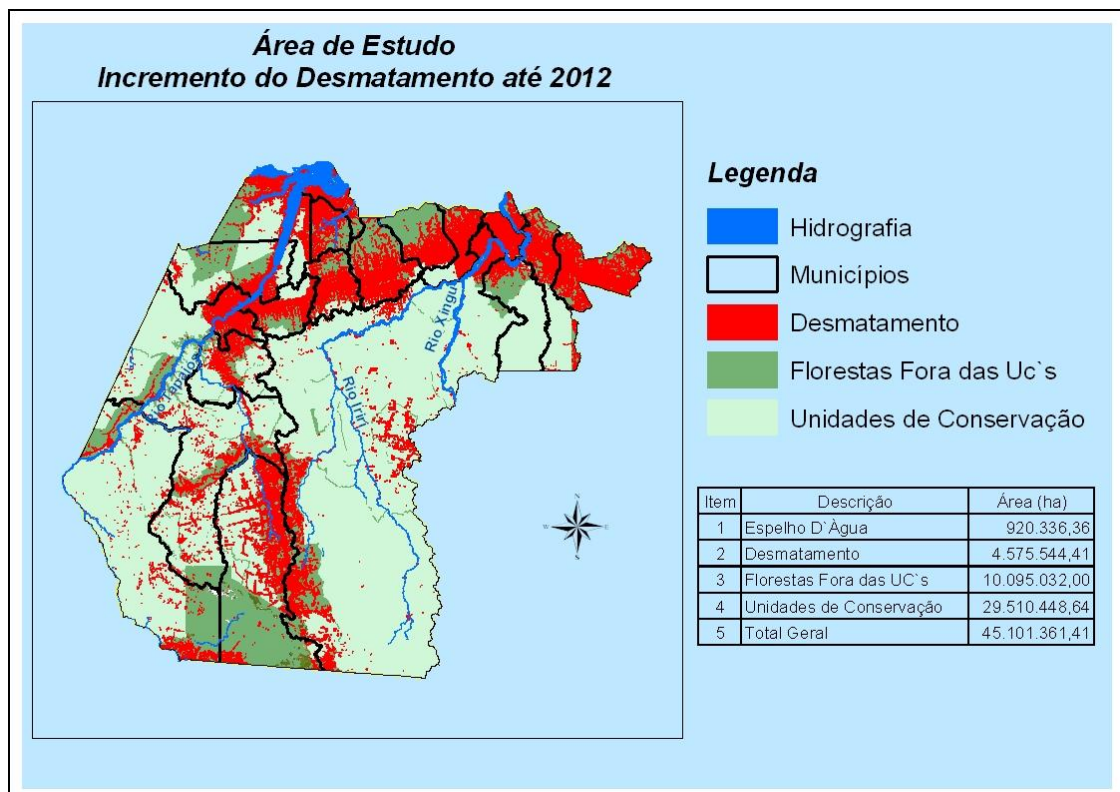
Unidade de Conservação Federal de Uso Integral			
Nome	Data de Criação	Área	Total Desmatado (%)
Parque Nacional da Amazônia	1974	1.113.380	11.298,1 (1.0%)
Parque Nacional da Serra do Pardo	2005	445.480	26.107 (6.6%)
Parque Nacional do Jamanxin	2006	867.540	19.700,9 (2.3%)
Parque Nacional do Rio Novo	2006	538.610	8.745,6 (1.7%)
Estação Ecológica da Terra do Meio	2005	3.373.270	47.598,5 (1.4%)
Reserva Biológica Nascentes Serra do Cachimbo	2005	342.220	26.291,9 (16.4%)

Unidade de Conservação Estadual de Uso Integral			
Nome	Data de Criação	Área	Total Desmatado (%)
Área de Preservação Ambiental Triunfo do Xingu	2006	1.678.780	436.434,8 (26.8%)
Floresta Estadual de Iriri	2006	439.260	3.600,3 (0.8%)

Fonte: IBGE CIDADES, 2012 e Prodes/Inpe.

De uma área total de 45,2 milhões de hectares de floresta amazônica, 29,5 milhões de hectares do sudoeste do Pará estão protegidos em Unidades de Conservação e Áreas Indígenas e outros cerca de 2,1 milhões de hectares fazem parte da área preservada do Campo de Provas Brigadeiro Velloso da Força Aérea Brasileira na Serra do Cachimbo no extremo sul da região. Uma área de 4,6 milhões de hectares já foi desmatada e cerca de 7,9 milhões de hectares correm risco de desmatamento devido à implantação de projetos de construção de infraestrutura na região (Mapa 14) (INPE, 2012).

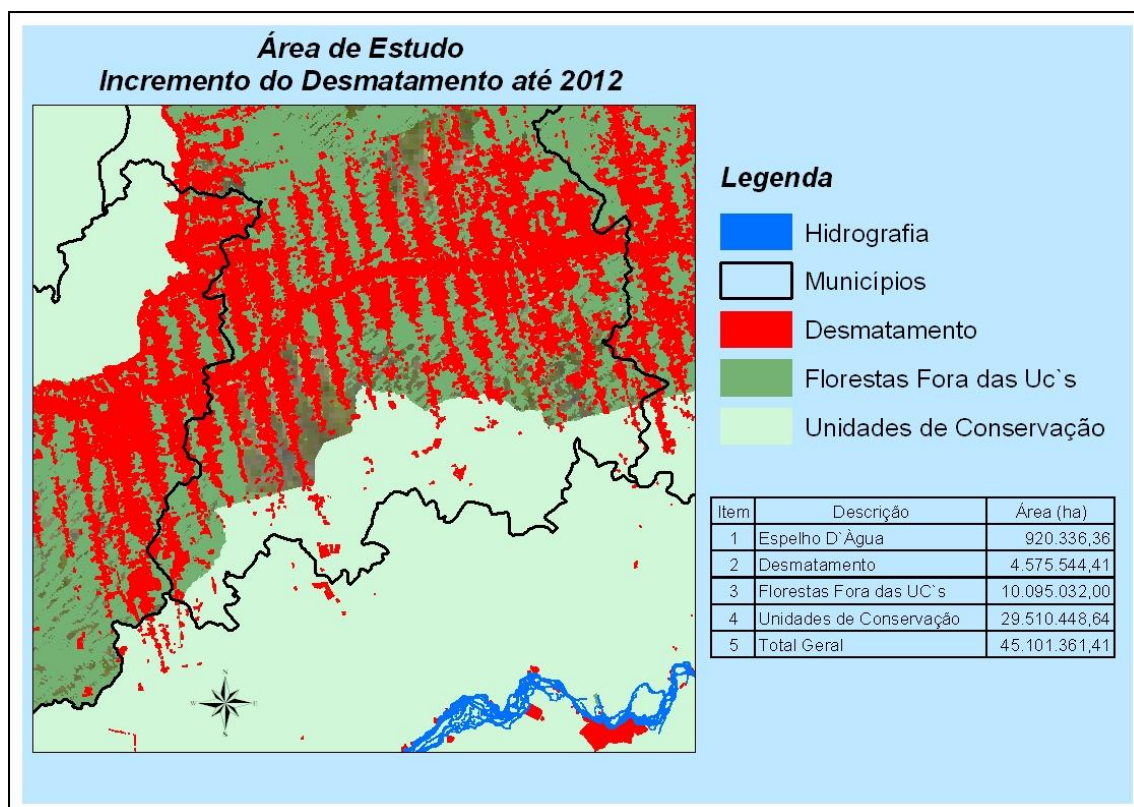
Mapa 14: Incremento do Desmatamento na Área de Estudo até 2012.



Fonte: Elaborado por Flavio Simas de Andrade a partir de dados do Prodes/Inpe

As espinhas de peixes, que decorrem do desmatamento em áreas de assentamento e da exploração da madeira é a principal causa do desmatamento na região sudoeste paraense (Mapa 15).

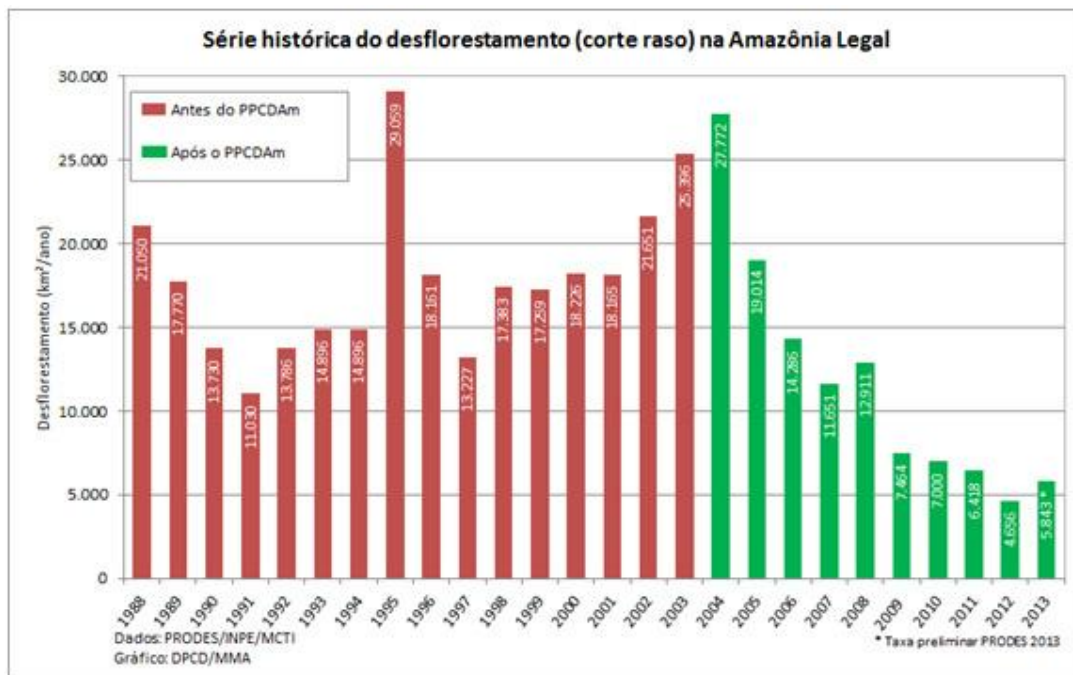
Mapa 15: Incremento do Desmatamento na Área de Estudo mostrando as espinhas de peixe até 2012.



Fonte: Elaborado por Flavio Simas de Andrade a partir de dados do Prodes/Inpe

As taxas de desmatamento na Amazônia vêm caindo desde a implementação do Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm) em 2005. A eficiência da ação contra o desmatamento deve-se à fiscalização e monitoramento com auxílio do Sistema de Detecção do Desmatamento na Amazônia Legal em Tempo Real do (DETER) do INPE. (Figura 3)

Um relatório entregue à ONU produzido pelo Union of Concerned Scientists (União de Cientistas Preocupados, em tradução livre), cita o Brasil como um exemplo de sucesso no combate ao desmatamento. O documento destaca, ainda, que o Brasil foi o país que mais reduziu o desmatamento e as emissões de gases de efeito estufa (GEEs) (CORRÊA, 2014).



Fonte: Ministério de Meio Ambiente com dados do Prodes/INPE

Figura 3: Série histórica de desmatamento na Amazônia de 1988 - 2013

Com o início da pavimentação da BR-163 em 2013 houve, no entanto, incremento das taxas de desmatamento no município de Novo Progresso no sudoeste do Pará. Infere-se que o aumento do desmatamento na região está diretamente relacionado à pavimentação da BR-163 e a construção de infraestrutura de energia, portos e o avanço do poder econômico por meio do agronegócio e o setor madeireiro.

O grande desafio é impedir o desmatamento em polígonos menores de 25 hectares, invisíveis ao DETER com resolução insuficiente para detectá-lo. Também o que dificulta a ação de monitoramento é o fato dos madeireiros atuarem mais durante os períodos de chuvas quando a cobertura de nuvens impede a detecção por satélite.

Outra dificuldade ao combate ao desmatamento é que na região sudoeste paraense foram assentados 21.723 durante a implantação do Plano BR-163 Sustentável. Acredita-se, no entanto, que os assentados impedem a ação de grileiros e madeireiros.

Durante a primeira e terceira fase do PPCDAm foi possível reduzir o desmatamento, no entanto, o grande desafio vai ser aplicar na região sudoeste paraense a nova dinâmica do plano de combate ao desmatamento que é dar escala e eficácia ao eixo de Fomento às Atividades Produtivas Sustentáveis (PPCDAM, 2012).

Para dar prosseguimento à implantação de projetos de desenvolvimento sustentável, o Governo Federal está acelerando a implantação do Cadastro Ambiental Rural (CAR). Um instrumento criado pelo novo Código Florestal aprovado pelo Congresso Nacional no ano de 2012, o CAR é um registro público eletrônico de âmbito nacional. Obrigatório para todos os imóveis rurais, contém as “informações ambientais das propriedades e posses, permitindo o controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico do uso e ocupação do imóvel rural, além do combate ao desmatamento ilegal” Diferente de tentativas anteriores de implantar o CAR, pelas novas regras o proprietário rural fica impedido de buscar financiamentos para a produção agrícola sem seu cadastramento. O governo já possui uma plataforma tecnológica com imagens de satélites para implementação do Cadastro Ambiental Rural.

No âmbito do Plano BR-163 Sustentável cujo objetivo é amortecer os impactos da pavimentação da rodovia a partir de diversos eixos, entre eles: o manejo das Florestas Públicas nos Distrito Florestais Sustentáveis, o apoio às iniciativas de produção sustentável e fortalecimento da sociedade civil e dos movimentos sociais, uma maior presença do estado e suas agências e órgãos, saúde e educação.

Nesse sentido foi criada, em 2009, a Universidade Federal do Oeste do Pará no município de Itaituba. Para a reitora Raimunda Nonata Monteiro:

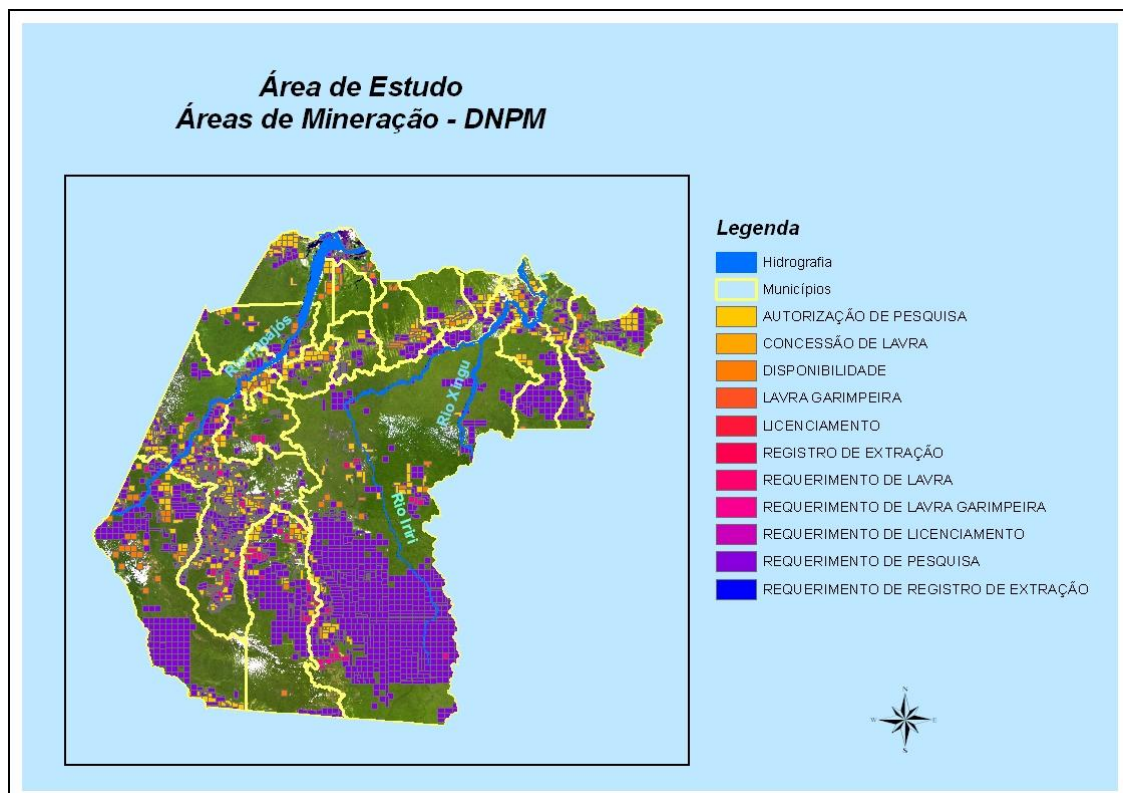
Temos pela frente desafios muito grandes, que nos colocam a velocidade da implantação de toda uma logística energética e de transporte, principalmente dos grandes agentes econômicos, que têm uma capacidade de se instalar muito rapidamente nos territórios e trazer com eles consequências. Por outro lado, temos uma velocidade muito diferente, que vem de um ambiente de profundas desigualdades regionais que, nesses 12 anos de elaboração de planos de desenvolvimento para a região, não foram possíveis serem superadas. (MONTEIRO, 2014, p. 01)

Esses tempos diferentes estabelecem grandes desafios. De um lado o agronegócio, a atividade madeireira, uma nova rota de comercial, do outro, pequenos agricultores e a urgência de salvar a floresta e implementar projetos de desenvolvimento sustentável, que para ganhar eficiência e escala necessitam da mesma infraestrutura que pode acelerar a ocupação da região.

Ainda, na região sudoeste paraense localiza-se a maior província garimpeira do Brasil que produz cerca de 90% do ouro do Estado do Pará. As estimativas são de que na região existem 15 mil garimpeiros atuando legalmente e cerca de 60 mil que são

envolvidos indiretamente na atividade. De uma produção total de 66.733 kg de ouro, apenas 10.103 são de garimpos legais. Na região existe apenas um escritório do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) com um engenheiro, uma técnica e um servidor administrativo (Mapa 15). A falta de fiscalização facilita a atuação dos garimpeiros ilegais tendo como consequência o grande risco de contaminação dos rios por mercúrio devida à práticas rudimentares de exploração de ouro. (ADT – Tapajós, 2014)

Mapa 16: Província Mineral de Tapajós



Fonte: Elaborado por Flavio Simas de Andrade a partir de dados do DNPM

# **CAPÍTULO IV**

## **ELIMINAÇÃO DE POBREZA E SUSTENTABILIDADE**

#### **4. Eliminação de Pobreza e Sustentabilidade**

A eliminação da pobreza é um fundamento básico para o desenvolvimento sustentável. De acordo com o Relatório Brundtland, o desenvolvimento sustentável requer a satisfação das necessidades básicas dos mais pobres e considera que para atender a essas demandas será necessária uma nova era de crescimento econômico para os países em que a maioria da população é pobre. A garantia de que os mais pobres vão ter uma parte justa dos recursos necessários para sustentar esse crescimento é fundamental.

A definição do termo desenvolvimento sustentável como “o desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades” (Brundtland, 1987, p. 37) ainda é difícil de ser colocada em prática. Segundo dados publicados pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO), estima-se que cerca de 925 milhões de pessoas passe fome no mundo e, ainda, de acordo com o Banco Mundial quase a metade da população do mundo, ou seja, 3,2 bilhões de pessoas, vive com menos de US\$ 2,50 por dia. Outros dois bilhões de pessoas ganham menos que US\$ 10,00 diários. Um bilhão de pessoas não tem acesso à água potável, 1,6 à eletricidade e outros três bilhões a saneamento básico (WORLD BANK, 2012).

##### **4.1. Energia e Desenvolvimento**

A energia está intimamente ligada a uma série de questões sociais, incluindo a redução da pobreza, queda nos índices de mortalidade infantil, melhoria na qualidade de saúde e educação, a urbanização e a falta de oportunidades para as mulheres.

Embora a solução de muitos desses problemas levem a um maior consumo de energia, para Reddy (2000), a relação é de mão dupla: o consumo de energia também pode influenciar na redução do número desejado de nascimentos em uma família e resolver questões globais, particularmente, àquelas relacionadas com a pobreza.

O autor afirma que:

O melhoramento no fornecimento de energia permite aos pobres desfrutar de avanços de curto prazo e de longo prazo nos seus padrões de vida. Ações de alívio à pobreza e de desenvolvimento dependem do acesso universal a serviços de energia economicamente viáveis, confiáveis e de boa qualidade (REDDY, 2000. p. 40).



Para um tema complexo como demografia, nenhuma afirmação pode ser definitiva. Para cada tempo e para cada ator social há um conjunto diferente de cultura, religião, de interesses econômicos e de acordos sociais (NOTESTEIN, 1964).

No entanto, verifica-se que em países desenvolvidos o tamanho das famílias é menor e em áreas rurais sem energia e desenvolvimento as famílias têm a tendência de serem maiores. Isso ocorre porque o fornecimento de energia facilita uma série de atividades no campo como, por exemplo, a utilização de bombas d'água para a irrigação e o fornecimento de água encanada para os serviços domésticos. Um trator em regiões de agricultura mais avançada substitui mais de 100 trabalhadores ao passo que em culturas de subsistência, uma família numerosa significava mais alimentos na mesa e mais braços para o trabalho. Em geral, em áreas urbanas, uma família numerosa significa menos alimentos na mesa, menos renda para o lazer, para a compra de eletrodomésticos, para pagar a melhor escola dos filhos.

Programas de eliminação de pobreza e desenvolvimento dependem do acesso universal a serviços de energia que são confiáveis e de boa qualidade. Neste sentido, a eletrificação rural impõe grandes desafios. O fornecimento de energia em áreas urbanas onde a população se concentra em uma área relativamente pequena facilita a distribuição de energia. Nessas áreas, a cobrança por serviços de fornecimento de energia é rentável. Com uma malha menor de linhas de distribuição, é possível fornecer energia para um número maior de pessoas.

Já em áreas rurais dispersas e distantes, o fornecimento de energia se torna dispendioso e não rentável. Em diversos países do mundo, mesmo naqueles em que o serviço de fornecimento de energia é privatizado, foi necessário o que governo levasse a energia elétrica para as comunidades mais pobres. Nos Estados Unidos, por exemplo, onde a livre iniciativa promoveu a eletrificação das cidades americanas, o governo precisou custear a eletrificação rural. Durante o New Deal, uma série de programas de alívio à pobreza adotado pelo governo do Presidente Franklin Delano Roosevelt, a eletrificação rural figurou entre as principais iniciativas para assistir a uma maioria de proprietários rurais pobres sem acesso à energia elétrica (NYE, 1992).

No Brasil, diferentemente de outros programas de eletrificação rural que exigiam uma contrapartida de municípios pobres, o programa Luz para Todos é implantado a

fundo perdido, ou seja, totalmente patrocinado pelo Governo Federal. Os custos desse programa são tão elevados que até mesmo a leitura de consumo mensal é deixada a cargo do beneficiário uma vez que o consumo ainda baixo dessas comunidades distantes não compensa a montagem de uma estrutura de aferição (PAVÃO, 2014 - Entrevista).

A porcentagem da população brasileira vivendo em cidades é de 85%. A urbanização é uma tendência mundial, no entanto, o fornecimento de energia para as áreas rurais e a possibilidade de aumento de renda dessas comunidades por meio da diversificação de trabalho e produção podem reduzir os fatores de expulsão da população rural em direção às cidades.

Os serviços de fornecimento de energia têm uma relação direta com a eliminação da pobreza extrema. Para Pavão (2014) a energia é um insumo básico para sair de um estagio artesanal para um estagio mecanizado e depois industrializado. “É saltar do estagio mais primitivo de produção que é a manufatura para a mecanização”.

Para Pavão (2014) não é coincidência que as localidades mais pobres do Brasil até pouco tempo não tinham acesso à energia elétrica. Dados de exclusão elétrica do Censo do IBGE mostram que maioria dos domicílios sem energia estava localizada principalmente nas regiões mais pobres Norte, no interior do Nordeste e no norte de Minas Gerais.

A energia elétrica não é um determinante de desenvolvimento, mas é vital em programas de combate à pobreza e está ligada a melhoria de serviços de saúde, educação, saneamento básico e telefonia. Um posto médico sem energia elétrica, por exemplo, não pode estocar vacinas ou fazer pequenas intervenções cirúrgicas. Hospitais não podem realizar procedimentos cirúrgicos mais complexos e manter unidades de tratamento intensivo. Escolas ficam impedidas de funcionar com salas de aula iluminadas durante o dia e durante cursos noturnos. Equipamentos audiovisuais não podem ser utilizados como suporte didático às aulas administradas. O fornecimento de energia elétrica, por sua vez, viabiliza o acesso à telefonia móvel, o uso de computadores e internet nas escolas, em hospitais e na comunidade como um todo (UNDP, 2000).

Outro fator relacionado com a saúde é a falta de saneamento básico que está diretamente relacionado com a dificuldade de acesso à água limpa em áreas rurais sem

acesso à energia. Ferver a água para reduzir o risco de contaminação muitas vezes requer a utilização de lenha. Além das emissões de CO<sub>2</sub> e o desmatamento, cozinhar com lenha tem impactos significativos para a saúde quando os fogões são instalados dentro das casas. A fumaça e o material particulado liberados da combustão da lenha causam sérios problemas respiratórios. Sem bombas d'água o acesso à água limpa do subsolo é dificultado além de representar um acréscimo às tarefas domésticas que são desenvolvidas pelas mulheres.

O trabalho das mulheres é facilitado com o acesso aos eletrodomésticos como geladeira e o bombeamento de água para cozinhar e realizar a limpeza da casa. A perda de alimentos em comunidades carentes por falta de geladeiras é enorme e o consumo de alimentos estragados leva a complicações de saúde. Esses aparelhos ainda reduzem o tempo perdido com atividades domésticas e liberam mulheres para estudar e realizar trabalhos produtivos que aumente a renda familiar e possibilitam um período maior para as crianças estudarem e se dedicarem à leitura – tanto por estarem mais liberadas do serviço doméstico e da agricultura quanto ao maior aproveitamento do horário noturno. (NYE, 1992) Ainda, as condições de higiene com o bombeamento de água para as residências melhoram substancialmente (PAVÃO, 2014 - Entrevista).

A produção agropecuária é também beneficiada com o fornecimento de energia. Bombas d'água facilitam o abastecimento dos bebedouros para animais de criação e a irrigação das lavouras aumenta a produção de alimentos para consumo próprio ou para a comunidade (PAVÃO, 2014 - Entrevista).

A telefonia móvel, outra tecnologia que depende do fornecimento de energia amplia as possibilidades de empreendimento comercial do trabalhador rural e urbano.

Reddy (2001) considera ainda que o fornecimento de serviços de energia é condição necessária para o desenvolvimento sustentável. Além da melhora nos padrões de vida dos mais pobres, as taxas de analfabetismo, TFT e mortalidade têm sensível redução com pequeno fornecimento de energia (GOLDEMBERG, *et al.*, 1985).

Para Goldemberg (1985) um input de 1KW per capita de energia elétrica melhoraria significativamente as condições de vida em países em desenvolvimento. A energia também estimula atividades produtivas incluindo o comércio, a agricultura, e a indústria. Por

outro lado, a falta de acesso à energia contribui para a pobreza e a miséria e ao declínio econômico.

#### **4.1.1. Luz para Todos**

O Programa Luz para Todos teve início em 2003, baseado nos dados do IBGE do Censo de 2000 que mostravam dois milhões de domicílios sem energia, principalmente, no Norte, Nordeste e no Norte de Minas Gerais. A meta inicial foi ampliada devido ao aumento da população brasileira que desde o ano de 2000 cresceu de 169 milhões para 202 milhões. Até 2013 o programa havia atendido 15 milhões de pessoas que moram majoritariamente nas localidades rurais que apresentam os menores Índices de Desenvolvimento Humano e que possuem renda familiar baixa.

O Programa Luz para Todos calcula que levará outros cinco anos para alcançar a universalização dos serviços de fornecimento de energia no país em função, principalmente, das dificuldades de atender comunidades isoladas espalhadas pela região Amazônica, no norte do Estado de Minas Gerais e no interior da Bahia. No total, em torno de 400 mil famílias ainda não foram atendidas.

Na região do sudoeste paraense o fornecimento de energia por redes de distribuição ao longo das principais rodovias e cortam a região é mais fácil e rápido. Várias obras de extensão de rede já estão em andamento ao longo da Transamazônica para atender os assentados dos programas de reforma agrária e os contratos para o atendimento às comunidades ao longo da BR-163 já foram assinados. Entre as comunidades que estão fora do atendimento do programa são aquelas isoladas que precisarão de soluções mais difíceis em função das distâncias e caras como a energia solar. O Pará é hoje o grande gerador de energia. No entanto a interiorização neste Estado é difícil devido ao desafio da floresta e das grandes distâncias (PAVÃO, 2014 - Entrevista).

De acordo com o programa Luz para Todos: [www.mme.gov.br/luzparatodos](http://www.mme.gov.br/luzparatodos)

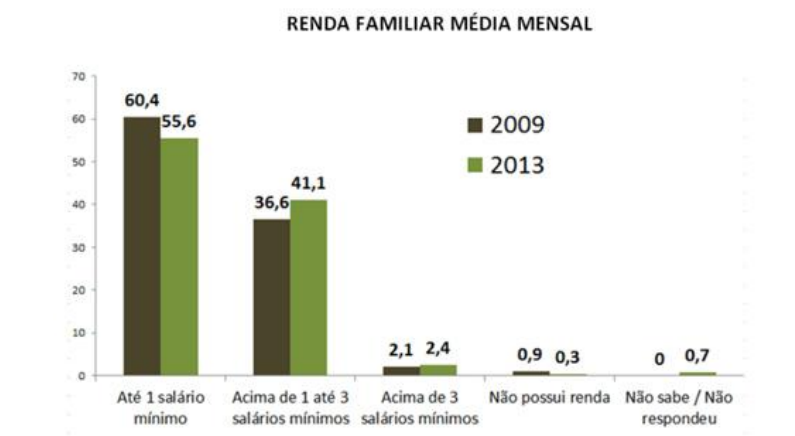
A energia elétrica facilita a integração dos programas sociais do Governo Federal, além do acesso a serviços de saúde, educação, abastecimento de água e saneamento e é um vetor de desenvolvimento social e econômico, contribuindo para a redução da pobreza e aumento da renda familiar.

Para Pavão (2014) é necessário associar a energia a outras infraestruturas como estradas e tecnologia de comunicação para viabilizar o desenvolvimento regional. Se o

produtor não consegue escoar sua produção, se não puder se comunicar com o mercado consumidor para formar uma rede comercial para seu produto comunicação, ele vai produzir, no entanto não vai conseguir dar escala para sua produção. Segundo Pavão (2104) é um conjunto de fatores, mas, evidentemente, a energia é o principal.

Em pesquisa de satisfação com os beneficiários do Programa Luz para Todos em 2013, os dados sobre energia e redução de pobreza foram confirmados. Em todas as faixas de renda familiar mensal média de 2009 a 2013 houve considerável elevação de ganhos (Gráfico 4)

Gráfico 4 - Renda familiar média mensal do beneficiário do programa Luz para Todos de 2009 a 2013



Fonte: Programa Luz para Todos, 2013.

De acordo com a pesquisa, 244.599 mulheres iniciaram uma nova atividade produtiva e 309.178 iniciaram ou voltaram a estudar após o Luz para Todos. Houve melhora para as mulheres em todos os setores produtivos. Com a compra de geladeiras e *freezers*, as mulheres puderam fabricar “din-din”, um sorvete popular no saquinho. A energia também ajudou nas atividades coletivas como a fabricação de farinha que antes era totalmente artesanal que depois do programa é feita em casa de farinha.

Um dado que surpreendeu os técnicos do programa foi em relação à segurança. Para 81,8% (2.524.128) dos domicílios houve um aumento da segurança para as mulheres da comunidade. Na pesquisa as mulheres disseram que se sentiam mais seguras em casa e mais seguras para fazer atividades à noite. Para as mulheres, a iluminação dá sensação de segurança. Por outro lado, a iluminação não impede, mas ajuda a inibir um ato criminoso (PAVÃO, 2014 - Entrevista).

R\$ 6.774.454.871,85 foram injetados na economia pela compra de eletrodomésticos. 81,1% dos beneficiários compraram televisão, 78,0% geladeiras, 62,3% celulares, 58,3% antenas parabólicas, 46,9% liquidificadores, 46,4% máquinas de lavar, 24,9% bombas d'água, 15,7% freezers e 8,1% computadores.

Um percentual de 64,2% dos beneficiários considerou que as atividades escolares durante o dia melhoraram com a iluminação elétrica, 50,8% disseram que atividades escolares durante noite também melhoraram. O percentual que considera que as condições de saúde familiar melhoraram foi de 47,7% e 40,6% acharam que a disponibilidade de postos médicos aumentou com a chegada da energia elétrica em sua comunidade.

A pesquisa ainda mostrou que o programa gerou atividade econômica nas localidades aonde foi levada a energia elétrica. Foram mercados, bares, padarias, açougues e farmácias que necessitavam de energia para se estabelecer. Além disso, 38,5% (1.187.700) dos domicílios passaram por algum tipo de reforma para instalar os aparelhos domésticos ou para construir banheiros internos. (Gráfico 5)

Gráfico 5: Melhoria para os beneficiários e para a comunidade de 2009 a 2013



**38,5% dos domicílios passaram por melhorias → 1.187.000 domicílios**

Fonte: programa Luz para Todos

O Luz para Todos ainda dispõe de verba para implantar pequenos centros produtivos associados à chegada da energia. O programa disponibiliza recursos para projetos coletivos de acordo com a tradição da região como cooperativas de costureiras e de artesanato, o processamento de suco de polpa de fruta e projetos de casa de farinha.

O programa trabalha em conjunto com o programa Território da Cidadania que articula as ações de vários órgãos do governo. Além de atender pontualmente demandas

de outros ministérios como o Ministério da Educação que passa o número e a localização das escolas sem energia para que o Luz para Todos possa levar energia em associação também com o Brasil sem Miséria. O programa prioriza também, postos de saúde e aldeias indígenas vulneráveis.

#### **4.2. Sustentabilidade no Sudoeste Paraense**

Aparentemente, a construção de infraestrutura na região sudoeste paraense sinaliza para um grande risco de impacto ambiental, no entanto, pode resultar em projeto de desenvolvimento sustentável que ao mesmo tempo preserva a floresta e reduz pobreza. Neste sentido é preciso analisar a ocupação do sudoeste paraense sem considerar que o desenvolvimento econômico da região significará necessariamente a destruição da floresta.

Imagens de satélite que mostram o desmatamento em forma de espinha de peixe ao longo das duas principais rodovias da região até 2014 e uma grande área de floresta preservada em conjunto com dados demográficos que mostram que a maior parte da população é rural (53,21%) em função de sucessivos assentamentos de reforma agrária do INCRA, indicam que é possível construir planos de desenvolvimento sustentável para a região.

O município de Medicilândia as margens da Transamazônica no sudoeste paraense é um exemplo de desenvolvimento sustentável. O município, que a partir de 2004, é o maior produtor de cacau do Pará teve sua origem na agrovila situada no quilometro 90 da rodovia implantada pelo Programa de Integração Nacional (PIN), que levou colonos da reforma agrária para ocupar a região do sul do Pará.

A ideia de plantar o cacau em grande escala na Amazônia foi do Programa Brasileiro do Cacau (Procacau) em 1976. Em 1977, a Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC) abre seu escritório em Altamira e dá um grande impulso na produção do cacau na região. Inicialmente, a área de floresta era desmatada para dar lugar à cultura cacaueira. Alves Junior (2011) analisa que na época da colonização não se falava em promover o uso sustentável da terra e dos recursos. Foi somente com o programa Roça Sem Queimar (RSQ), em 2000 (ALVES JUNIOR, 2011), que um novo modelo de agrofloresta foi implantado na região. Em análises recentes, verificou-se que

o sistema de consórcio de plantio do cacau em áreas reflorestadas apresentação uma menor incidência de pragas e doenças (ALVES JUNIOR, 2011).

Ao longo da BR-230, os municípios de Pacajá, Anapu, Vitória do Xingu, Altamira, Brasil Novo, Uruará e Medicilândia fazem parte do Polo Cacaueiro da Transamazônica, que é responsável pela maior produção de cacau no Pará produzida principalmente pela agricultura familiar. A matéria prima dessa região é uma das melhores do país devido uma extensa área de terra roxa nesses municípios.

Em 2010, 40 produtores de Medicilândia organizados na Cooperativa Agroindustrial da Transamazônica montaram uma agroindústria e criaram a marca de chocolates CacauWay, que já possui loja em Medicilândia e Altamira. Ademir Venturim, presidente da Coopatrans vê dificuldades na situação geográfica e a falta de infraestrutura de transporte para colocar seu produto no mercado nacional e internacional.

Somente em 2014, a pavimentação do trecho da BR-230 entre Altamira e Medicilândia. Vários outros trechos da rodovia estão sendo asfaltados, ligando todo Polo Cacaueiro com as maiores cidades da região, Marabá e Altamira.

A cooperativa CacauWay contou com ajuda do Governo Federal e Estadual, da Universidade Federal do Pará, de empresas como a Emater e a Embrapa e diversas organizações como a Fundação Viver, Produzir e Preservar (FVPP) e o Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (FVPP).

Esse modelo pode ser replicado abrangendo outras culturas como o açaí, a castanha, a andiroba, o azeite da Amazônia, o guaraná, a copaíba, cupuaçu e manejo florestal para exploração de madeiras nobres (BECKER, 2008).



## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

## **Considerações Finais**

O sudoeste paraense ainda é uma região de floresta Amazônica bastante preservada. De uma área total de 45,2 milhões de hectares, 29,5 milhões de hectares (65%) estão protegidos em Unidades de Conservação e Áreas Indígenas e outros cerca de 2,1 milhões de hectares fazem parte da área preservada do Campo de Provas Brigadeiro Velloso da Força Aérea Brasileira na Serra do Cachimbo no extremo sul da região. Entretanto, uma área de 4,6 milhões de hectares já foi desmatada em forma de espinha de peixe e cerca de 7,9 milhões de hectares fora das áreas de preservação correm o risco de desmatamento devido à implantação de projetos de construção de infraestrutura na região.

Na região existem diversas cidades onde vivem 46,79% da população. Diferentemente da grande concentração da população brasileira em áreas urbanas (85%), no sudoeste paraense a maior parte da população ainda é rural (53,21%).

Essa conjuntura aliada ao fornecimento de energia contínua e confiável e estradas pavimentadas pode ajudar projetos de desenvolvimento sustentável a ganhar escala e rentabilidade.

Para isso é necessário que políticas públicas de uso do solo e planejamento urbano sejam colocadas em prática. É necessário também um diálogo racional e sem preconceitos entre todos os setores da sociedade para criar o que a geógrafa Bertha Becker chamava de a “Amazônia Urbanizada” com cadeias produtivas com base na biodiversidade da floresta.

O reflorestamento de áreas desmatadas em consórcio com o plantio de espécies nativas que possuem boa aceitação no mercado brasileiro e internacional como o açaí, a castanha, o cacau, entre outros, são soluções possíveis para a região. A capacitação profissional e a criação de agroindústrias podem contribuir para gerar empregos e eliminar a pobreza nas áreas urbanas.

Outro fator que pode contribuir para implantar projetos de desenvolvimento sustentável são os royalties que serão pagos pelos 11 projetos de hidroeletricidade na região.

Conclui-se ainda que nenhuma forma de produção de energia elétrica renovável é isenta de riscos, impactos e resíduos ao longo das suas cadeias produtivas.

Embora seja cedo para avaliar e dimensionar os impactos das usinas fio d'água, acredita-se, seguindo critérios técnicos de confiabilidade, que a hidroeletricidade é a melhor opção imediata para o planejamento da demanda energética entre as chamadas energias renováveis para suprir a demanda energética do país.

Apesar do investimento em energia eólica estar cada vez mais competitivo, os aerogeradores são intermitentes e mais vulneráveis a interrupções de fornecimento e são menos rentáveis devido ao seu fator de capacidade e produtividade. Além disso, a totalidade dos impactos dessa modalidade de energia ainda é desconhecida. À medida que cresce o número de parques eólicos no mundo, conservacionistas se preocupam com a ameaça que as turbinas representam para pássaros, aves de rapina e morcegos, espécies importantes de dispersores de sementes e predadores de insetos e roedores.

A energia solar, por sua vez, ainda é economicamente inviável para o país, além de gerar resíduos tóxicos e contribuir para a perda de biodiversidade e a desertificação em regiões áridas com grande insolação.

Embora reconheça que a construção de hidrelétricas e o fornecimento de energia elétrica para a Região Norte poderão ocasionar impactos socioambientais e novos fluxos migratórios, entende-se como “um mal necessário” a construção de hidrelétricas na Amazônia. Tal afirmação tem como base o imperativo de provimento de infraestrutura à região, no curto e médio prazo, considerando as demandas atuais.

Da mesma forma, a pavimentação das estradas BR-163 e a BR-230 poderá intensificar o desmatamento e a migração para o sudoeste paraense, mas por outro lado, poderá viabilizar o escoamento e dar escala para produtos florestais e assim evitar do desmatamento da região.

Ainda, é possível concluir que a ocupação predatória da Região Sudeste do Pará a partir da década de 1960, se desencadeou em um período em que não havia um arcabouço definido de políticas ambientais. Também nesta época não havia uma definição clara do conceito de desenvolvimento sustentável e os movimentos ambientalistas estava ainda em uma fase embrionária. A construção de infraestrutura e a

expansão da fronteira agrícola a partir do século XXI na região sudoeste paraense se dão em um momento em que o Brasil tem um conjunto de leis ambientais, que, se aplicadas, podem dar uma nova dimensão ao termo desenvolvimento sustentável.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## Referências Bibliográficas

ABIMAQ, 2014. **Proposta de políticas de competitividade para a indústria brasileira de bens de capital mecânicos**. Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (Abimaq) Março de 2014. Disponível em: [http://www.abimaq.org.br/comunicacoes/pre/2014/carta\\_aos\\_presidenciaveis.pdf](http://www.abimaq.org.br/comunicacoes/pre/2014/carta_aos_presidenciaveis.pdf)

ALVES JÚNIOR, M., 2013. **A cultura do cacau no território da transamazônica e Xingu**: um enfoque as pesquisas realizadas no município de Medicilândia. Revista EDUCAmazônia - Educação Sociedade e Meio Ambiente, Ano 6, vol X, Número 1, Jan-Jun, 2013, Pág 126-142.

ALVES, P. A.; AMARAL, S.; ESCADA, M. I. S.; MONTEIRO, A. M. V. **Explorando as relações entre a dinâmica demográfica, estrutura econômica e mudanças do uso e cobertura da terra do sul do Pará**: Lições para o distrito florestal sustentável da BR-163. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Disponível em: [http://www.dpi.inpe.br/sil/CST310/Referencias/I\\_POSDEM\\_Oficina\\_NEPO\\_ABEP\\_2010/Material\\_SilvanaRaquel/Artigos\\_Refs/Alves\\_etal\\_Geografia\\_2009.pdf](http://www.dpi.inpe.br/sil/CST310/Referencias/I_POSDEM_Oficina_NEPO_ABEP_2010/Material_SilvanaRaquel/Artigos_Refs/Alves_etal_Geografia_2009.pdf)

AMARANTE, O. A. C.; BROWER, M.; ZACK, J.; SÁ, A. L., 2001. **Atlas do potencial eólico brasileiro**. Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (CEPEL). Disponível em: [http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/atlas\\_eolico/Atlas%20do%20Potencial%20Eolico%20Brasileiro.pdf](http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/atlas_eolico/Atlas%20do%20Potencial%20Eolico%20Brasileiro.pdf)

AMAZONAS ENERGIA. **Solução de energia para o interior do Amazonas está em fonte fotovoltaica**. Acesso em novembro de 2012. Disponível em: <http://www.amazonasenergia.gov.br/cms/solucao-de-energia-limpa-para-o-interior-do-amazonas-esta-em-fonte-fotovoltaica/>

BARNHART, C. J.; DALE, M.; BRANDT, A. R.; BENSONAB, S. M. **The energetic implications of curtailing versus storing solar- and wind-generated electricity**. Energy & Environmental Science, 2013. Issue 10, 2013. DOI: 10.1039/c3ee41973h. Disponível em: <http://pubs.rsc.org/en/content/articlepdf/2013/ee/c3ee41973h>

BARRETO, P.; BRANDÃO, Jr. A.; MARTINS, H.; SILVA, D.; SOUZA Jr. C.; SALES, M; FEITOSA, T., 2011. **Risco de Desmatamento Associado à Hidrelétrica de Belo Monte** IMAZON. Disponível em: <http://www.imazon.org.br/publicacoes/livros/risco-de-desmatamento-associado-a-hidreletrica-de-belo-monte>

BAYLE, E. E. M. **Estudo da cadeia produtiva do Açaí e do Cupuaçu**. Programa de Redução da Pobreza e Gestão de Recursos. Relatório Final, 2013. Disponível em: <http://www.pararural.pa.gov.br/smipararural/site/conteudos/midias/1a596135fe695d6a54a426041b77f22b.pdf>.

BECKER, B., 2007. **Dilemas e desafios do desenvolvimento sustentável no Brasil**. Editora Garamond, Rio de Janeiro. p. 63 a 76.

BECKER, B. K. **Geopolítica da Amazônia**. Estudos Avançados (online). 2005, vol.19, n.53, p. 71-86. ISSN 0103-4014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142005000100005>.

BECKER, B. K.; STENNER, C., 2008. **Um Futuro para o Brasil**. Oficina de Texto, ISBN 978-85-86238-77-2 ps. 143, 144, 145

BERMANN, C. **Belo Monte é um absurdo e termelétricas são desnecessárias**. O Eco. 22/01/2013. Disponível em: <http://www.oeco.org.br/reportagens/26851-belo-monte-e-um-absurdo-e-termeletricas-sao-desnecessarias>

BERMANN, C. **Impasses e controvérsias da hidreletricidade**. Estudos. Avançados vol. 21 no.59 São Paulo Jan./Apr. 2007 [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142007000100011&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142007000100011&script=sci_arttext)

BERMANN, C.; VEIGA, J. R. C. **Repotenciação de usinas hidrelétricas: uma avaliação a partir de três estudos de caso**. Revista Brasileira de Energia Vol. 9 / N.º 1, 2004.

BERMANN, C.; WITTMANN, D.; HERNÁNDEZ, F. D. M.; RODRIGUES, L. A. **Usinas hidrelétricas na Amazônia: O futuro sob as águas** Disponível em: <http://www.iee.usp.br/biblioteca/producao/2010/Trabalhos/bermannusinas.pdf>

BRASIL. **Atlas de Energia Elétrica no Brasil 3ª Edição**. Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel). Acesso em agosto de 2013. Disponível em: [http://www.aneel.gov.br/arquivos/pdf/atlas\\_par2\\_cap3.pdf](http://www.aneel.gov.br/arquivos/pdf/atlas_par2_cap3.pdf)

BRASIL. **Balanco energético nacional**. Empresa de Pesquisa Energética (EPE), 2011. Disponível em: [https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio\\_Final\\_BEN\\_2011.pdf](https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2011.pdf)

BRASIL. **Balanco energético nacional**. Empresa de Pesquisa Energética (EPE), 2012. Disponível em: [https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio\\_Final\\_BEN\\_2011.pdf](https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2011.pdf)

BRASIL IBGE **Cidades** IBGE Acesso em 2013 e 2014. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>

BRASIL. **Censo Agropecuário: Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação - segunda apuração**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 2006.

BRASIL. **Censo demográfico 2010**. Resultados gerais da amostra. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) Acesso em: junho de 2013. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/imprensa/ppts/00000008473104122012315727483985.pdf>

BRASIL. **Hidrogênio**. Ministério do Meio Ambiente. Acesso em: abril de 2014. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/clima/energia/energias-renovaveis/hidrogenio>

BRASIL. **Plano decenal de expansão de energia 2012-2022**. Ministério de Minas e Energia. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/Estudos/Documents/PDE2022.pdf>

BRASIL. **Plano metas e bases para a ação do governo**. 1970, p 31

BRASIL. **Plano nacional de energia (PNE) 2030**. Ministério das Minas e Energia (MME), novembro de 2007. Acesso em: fevereiro de 2014. Disponível em: [http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/publicacoes/pne\\_2030/PlanoNacionalDeEnergia2030.pdf](http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/publicacoes/pne_2030/PlanoNacionalDeEnergia2030.pdf)

BRASIL. **Pesquisa nacional por amostragem de domicílios, 2102**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2012. Acesso em junho, 2013. Disponível em: [http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/59/pnad\\_2012\\_v32\\_br.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/59/pnad_2012_v32_br.pdf)

BRASIL. **Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm): 3ª fase pelo uso sustentável e conservação da Floresta(2012-2015)**. Ministério do Meio Ambiente, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e Grupo Permanente de Trabalho Interministerial. Brasília, junho de 2013. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80120/PPCDAm/\\_FINAL\\_PPCDAM.PDF](http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80120/PPCDAm/_FINAL_PPCDAM.PDF)

BRASIL, 2014. **Primeiro relatório da ADT do Território do Consórcio Intermunicipal do Tapajós**. Agendas de Desenvolvimento Territorial (ADT), Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG).

BRASIL. **Produção brasileira de soja se aproxima da produção dos Estados Unidos**. Ministério da Agricultura, 12/08/2013. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/politica-agricola/noticias/2013/08/producao-brasileira-de-soja-se-aproxima-da-producao-dos-estados-unidos> Acesso em dezembro de 2013.

BRASIL. **Em 2013, PIB cresce 2,3% e totaliza R\$ 4,84 trilhões**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2013. Disponível em: <http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&idnoticia=2591&busca=1&t=2013-pib-cresce-2-3-totaliza-r-4-84-trilhoes>

BRASIL. **Região Norte aumenta participação no PIB nacional**. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=2265&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=2265&id_pagina=1)

BURSZTYN, M. A.; BURSZTYN, M. **Fundamentos de política e gestão ambiental**. Caminhos para a sustentabilidade. Editora Garamond, Rio de Janeiro, 2013.

CALDWELL John C. **Malthus and the Third World: The Pivotal Role of India**. Conference on Malthus and His Legacy: 200 Years of the Population Debate. Canberra, 17-18 September, 1998. Disponível em: <http://enconv.org/docs/index-19788.html> Acesso em: 23 de novembro, 2013.

CAMPOS, A. C. **Ibama intensifica fiscalização para combater desmatamento ilegal na Amazônia**. Empresa Brasileira de Comunicação. Disponível em: <http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2013-09-14/ibama-intensifica-fiscalizacao-para-combater-desmatamento-ilegal-na-amazonia>

CEPEL. **Pesquisa de abrangência inédita no Brasil comprova que hidrelétricas em áreas tropicais emitem muito menos GEE do que termelétricas de mesma potência**. Centro de Pesquisa de Energia Elétrica (CEPEL) 31/07/2014. Disponível em: [http://www.cepel.br/cepel\\_noticias/noticia.php?id=479](http://www.cepel.br/cepel_noticias/noticia.php?id=479)

CHIJOKE, N.; OKERE, R.; OYEBADE, W.; ADEKOYA, F.; CHUKWU, L.; ODITTAH, C. **Population boom: Stakeholders preach proper planning, good governance**. 02/07/2013. Disponível em: [http://www.ngrguardiannews.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=125685:worries-over-nigerias-rising-population&catid=86:weekend&Itemid=601](http://www.ngrguardiannews.com/index.php?option=com_content&view=article&id=125685:worries-over-nigerias-rising-population&catid=86:weekend&Itemid=601)



COOKE, P. **Regional Innovation Systems as Public Goods**. UNIDO, Strategic Research and Economics Branch. Vienna, 2006, pg. 10. Disponível em: [https://www.unido.org/fileadmin/user\\_media/Publications/Research\\_and\\_statistics/Branch\\_publications/Research\\_and\\_Policy/Files/Working\\_Papers/2006/WPmay2006%20Regional\\_innovation\\_systems\\_public\\_goods.pdf](https://www.unido.org/fileadmin/user_media/Publications/Research_and_statistics/Branch_publications/Research_and_Policy/Files/Working_Papers/2006/WPmay2006%20Regional_innovation_systems_public_goods.pdf)

CORRÊA, A. **Brasil é exemplo de sucesso na redução do desmatamento, diz relatório**. BBC Brasil, 5 junho 2014. Disponível em: [http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2014/06/140604\\_desmatamento\\_relatorio\\_ac\\_hb](http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2014/06/140604_desmatamento_relatorio_ac_hb)

CORTEN, G. P.; VELDKAMP, H. F. **Insects can halve wind-turbine power**. Science News, Vol. 160 No. 5, p.73, August 4, 2001. Disponível em: <http://www.cortenergy.nl/NATURE.pdf>

CRESPO, S. G. **Arrecadação de impostos per capita no Brasil é um terço da de países ricos**. O Estado de S. Paulo, 21 de agosto de 2012. Disponível em: <http://economia.estadao.com.br/noticias/economia,arrecadacao-de-impostos-per-capita-no-brasil-e-um-terco-da-de-paises-ricos,123836,0.htm>

DAMIANI, A. L. **População e geografia**. Editora Contexto, 9. ed., 2ª reimpressão. São Paulo, 2009.

DANTAS FILHO, P. L. **Análise de custos na geração de energia com bagaço de cana-de-açúcar**: um estudo de caso em quatro usinas de São Paulo. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Energia da Universidade de São Paulo (USP) 2009. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/86/86131/tde-10062011-114743/pt-br.php>

DENHOLM, P.; HAND, M.; JACKSON, M.; ONG, S. **Land-Use Requirements of Modern Wind Power Plants in the United States**. National Renewable Energy Laboratory Technical Report, NREL/TP-6A2-45834, August 2009. Disponível em: <http://www.nrel.gov/docs/fy09osti/45834.pdf>

DINAMARCA. Wind Energy. The Official Website of Denmark. Disponível em: <http://denmark.dk/en/green-living/wind-energy/>

DRUMMOND, J. A. **A primazia dos cientistas naturais na construção da agenda ambiental contemporânea**. Revista Brasileira de Ciências Sociais [On-line] 2006, 21 (Outubro-Sin mes): [Data de consulta: abril, 2014] ISSN 0102-6909. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10706201>

EARTH POLICY INSTITUTE. **Soybean production, consumption, and imports in China, 1964-2013**. Food and Agriculture. Acesso em outubro de 2012. Disponível em: [http://www.earth-policy.org/data\\_center/C24](http://www.earth-policy.org/data_center/C24)

EDDY, M. **Germany's Clean-Energy Plan Faces Resistance to Power Lines**. New York Times, February 5, 2014. Disponível em: [http://www.nytimes.com/2014/02/06/business/energy-environment/germanys-clean-energy-plan-faces-resistance-to-power-lines.html?emc=edit\\_tnt\\_20140205&nlid=64018137&tntemail0=y](http://www.nytimes.com/2014/02/06/business/energy-environment/germanys-clean-energy-plan-faces-resistance-to-power-lines.html?emc=edit_tnt_20140205&nlid=64018137&tntemail0=y)

EPE. **Considerações sobre repotenciação e modernização de usinas hidrelétricas.** Série Recurso Energéticos. Nota Técnica DEN 03/08. Acesso em: 2012. Disponível em: [http://www.epe.gov.br/mercado/Documents/S%C3%A9rie%20Estudos%20de%20Energia/20081201\\_1.pdf](http://www.epe.gov.br/mercado/Documents/S%C3%A9rie%20Estudos%20de%20Energia/20081201_1.pdf)

EPE. **Resenha mensal do mercado de energia elétrica.** Empresa de Pesquisa Energética (EPE), 2014. Acesso em: janeiro de 2014. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/ResenhaMensal/Forms/EPEResenhaMensal.aspx>

FEARNSIDE, P. M., 2008. **Ameaça da Soja.** Scientific American Brasil. Disponível em: [http://philip.inpa.gov.br/publ\\_livres/2008/Soja-Sci-american-Brasil.pdf](http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/2008/Soja-Sci-american-Brasil.pdf)

FEARNSIDE, P. M., 2005. **Hidrelétricas Planejadas no Rio Xingu como Fontes de Gases do Efeito Estufa:** Belo Monte (Kararaô) e Altamira (Babaquara). Coordenação de Pesquisas em Ecologia-CPEC. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA. Disponível em: [http://philip.inpa.gov.br/publ\\_livres/Preprints/2005/Belo%20Monte-15%20texto.htm](http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Preprints/2005/Belo%20Monte-15%20texto.htm)

FEARNSIDE, P. M., 2008. **The Roles and Movements of Actors in the Deforestation of Brazilian Amazonia.** Ecology and Society 13(1): 23, URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss1/art23/>

FONSECA, V. **Linhão de Tucuruí mata parque estadual no Amazonas.** EcoAmazonia, 23 de Maio de 2011. Disponível em: <http://www.oecoamazonia.com/br/blog/218-linhao-de-turucui-mata-parque-estadual-no-amazonas>

GARCIA, M. F. **Ocupação do território e Impactos Ambientais** – o papel dos grandes projetos de eletrificação da Amazônia. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Geografia: Ordenamento Territorial e Ambiental da Universidade Federal Fluminense.

GOLDSTONE. J. **The new population bomb.** Foreign Affairs Magazine, Jan/Fev, 2010 ps. 31-43. Disponível em: <http://www.foreignaffairs.com/articles/65735/jack-a-goldstone/the-new-population-bomb>

GOLDEMBERG, J.; REDDY, A. K.; JOHANSSON T.B.; WILLIAMS R. H.; **Basic needs and much more with one kilowatt per person.** AMBIO. Vol. 14 n° 4-5, 1985

GRIBAT, N., 2010. **Governing the future of a shrinking city:** Hoyerswerda, East Germany. Sheffield Hallam University Research Archive (SHURA). Disponível em: <http://shura.shu.ac.uk/7027/1/GRIBAT.pdf>

ISA. **Parque Estadual Nhamundá (AM) é recategorizado para Área de Proteção Ambiental.** Instituto Socioambiental (ISA), 16/05/2011. Acesso em maio de 2012. Disponível em: <http://site-antigo.socioambiental.org/nsa/detalhe?id=3327;> <http://uc.socioambiental.org/uc/4865>

JACKSON, T. **Prosperity without Growth:** Economics for a Finite Planet. Earthscan, Dunstan House, 2009

JACOBSON, M. Z.; DELUCCHI, M. A., 2010. Providing all global energy with wind, water, and solar power, Part I: Technologies, energy resources, quantities and areas of

infrastructure, and materials. *Energy Policy* 39, 1154–1169, doi:10.1016/j.enpol.2010.11.040. Disponível em: <http://web.stanford.edu/group/efmh/jacobson/Articles/I/JDEnPolicyPt1.pdf>

KAGAN, R. A.; TRAIL, P. W.; VINER, T. C.; ESPINOZA, E. O. **Avian Mortality at solar energy facilities in southern California**. National fish and wildlife forensic laboratory April 2014. Disponível em: <http://alternativeenergy.procon.org/sourcefiles/avian-mortality-solar-energy-ivanpah-apr-2014.pdf>

KUZNETS, S. **Economic Growth and Income Inequality**. *The American Economic Review*, 1955. Disponível em: <https://www.aeaweb.org/aer/top20/45.1.1-28.pdf>

KARNITSCHNIG, M. **Germany's Expensive Gamble on Renewable Energy**. Companies Worry Cost of Plan to Trim Nuclear, Fossil Fuels Will Undermine Competitiveness. *The Wall Street Journal*, Aug. 26, 2014. Disponível em: <http://online.wsj.com/articles/germanys-expensive-gamble-on-renewable-energy-1409106602>

KRUGMAN, P. **Demography and the Bicycle Effect**. *The New York Times*, 19 de Maio, 2014, *apud* Hansen, A. Full Recovery or Stagnation? (1938). Disponível em: [http://krugman.blogs.nytimes.com/2014/05/19/demography-and-the-bicycle-effect/?\\_php=true&\\_type=blogs&\\_php=true&\\_type=blogs&\\_php=true&\\_type=blogs&\\_r=2](http://krugman.blogs.nytimes.com/2014/05/19/demography-and-the-bicycle-effect/?_php=true&_type=blogs&_php=true&_type=blogs&_php=true&_type=blogs&_r=2)

KUNZ, T. H.; ARNETT E. B.; COOPER B. M.; ERICKSON W. P.; LARKIN R. P.; MABEE T., MORRISON M. L.; STRICKLAND M. D.; SZEWCZAK, J. M. **Assessing Impacts of Wind-Energy Development on Nocturnally Active Birds and Bats: A Guidance Document**. *Journal of Wildlife Management* 71(8): 2449–2486; 2007 Disponível em: <http://www.batsandwind.org/pdf/Assessing%20Impacts%20of%20wind-energy%20development%20on%20bats%20and%20birds.pdf>

LAANBROEK, H. J. **Methane emission from natural wetlands: interplay between emergent macrophytes and soil microbial processes. A mini-review** *Annals of Botany*. Jan 2010; 105(1): 141–153. Doi: 10.1093/aob/mcp201. Aug 17, 2009 Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2794055/>

LEITE M.; AMORA D.; KACHANI M.; MACHADO R. **A batalha de Belo Monte**. Folha de S. Paulo, 13 de dezembro de 2013. <http://arte.folha.uol.com.br/especiais/2013/12/16/belo-monte/>

LOUREIRO, B. P. **O plano de integração nacional de 1970 e as rodovias na Amazônia: o caso da região amazônica na política de integração do território Nacional**. USP. 2010. Disponível em: [http://www.usp.br/fau/cursos/graduacao/arq\\_urbanismo/disciplinas/aup0270/6t-alun/2010/m10/10-loureiro.pdf](http://www.usp.br/fau/cursos/graduacao/arq_urbanismo/disciplinas/aup0270/6t-alun/2010/m10/10-loureiro.pdf)

MACHADO, L. O. R. **Uma nova lei de terras para a Amazônia: o caso de Santarém, Pará**. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, Centro de Desenvolvimento Sustentável, 29 de setembro de 2011.

MADEIRO, C. **Com indenizações baixas, Belo Monte ameaça criar geração de sem-teto no Pará**. UOL, 16/11/2014. <http://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas->

[noticias/2014/11/16/com-indenizacoes-baixas-belo-monte-ameaca-criar-geracao-de-sem-teto-no-pa.htm](http://noticias/2014/11/16/com-indenizacoes-baixas-belo-monte-ameaca-criar-geracao-de-sem-teto-no-pa.htm)

MALTHUS, T. R. **An essay on the principle of population**. Dover Publications, INC. New York 2007/1798, ps. 6, 7, 39, 69

MALTHUS, T. R. **An essay on the principle of population or a view of its past and present effects on human happiness**. Capítulo III. On the condition of the poor (1826 p.,405). Disponível em: <http://www.econlib.org/library/Malthus/malPlong.html>

MARX, K. **O Capital**. (crítica da economia política) livro I: o processo de produção do capital, volume dois, capítulo XXIII, A lei geral de acumulação de capital, 1975.

MENDES, F. A. T. **O estado do Pará e a produção brasileira de cacau**. Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC). Disponível em: <http://www.ceplacpa.gov.br/site/?p=3009>

MONTANYÀ, J; VAN DER VELDE, O; WILLIAMS, E. R. **Lightning discharges produced by wind turbines**. Journal of Geophysical Research: Atmospheres. P. 1455-1462, 16 de Fevereiro de 2014

NORTE ENERGIA. **Monitoramento permanente das águas do Xingu**. Blog Belo Monte. Disponível em: <http://blogbelomonte.com.br/2014/07/25/monitoramento-permanente-das-aguas-do-xingu/>

NOTESTEIN, F. W. **Population and Development Review**. Vol. 9, No. 2 (Jun., 1983), p. 345-360. Published by: Population Council. Article Stable URL:<http://www.jstor.org/stable/1973057>

NYE, D. E. **Electrifying America**. Massachussets Institute of Technology. MIT Press paperback edition 1992 – USA.

OCDE. **Latin America**: tax revenues continue to rise, but are low and varied among countries, according to new OECD-ECLAC-CIAT report. Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), janeiro de 2014. Disponível em: <http://www.oecd.org/brazil/latin-america-tax-revenues-continue-to-rise-but-are-low-and-varied-among-countries-according-to-new-oecd-eclac-ciat-report.htm>

OBE, M. **Japan Eyes Demolishing Unmanageable Infrastructure**. The Wall Street Journal - Japan Real Time, April, 2014. Disponível em: <http://blogs.wsj.com/japanrealtime/2014/04/18/japan-eyes-demolishing-unmanageable-infrastructure/>

ONISHI, N. **Aging and Official Abandonment Carries a Japanese Village to Extinction**. The Asia-Pacific Journal: Japan Focus. Disponível em: [http://www.japanfocus.org/site/make\\_pdf/2003](http://www.japanfocus.org/site/make_pdf/2003)

PEARCE, F. **Peoplequake** Random House Group LTDA, Great Britain. p. 23, 24, 107, 277.

PNUMA.; OTCA.; CIUP. **Perspectiva do Meio Ambiente na Amazônia**: GEO Amazônia. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA) e Centro de Pesquisa da

- Universidad del Pacífico (CIUP), 2008. Disponível em:  
[http://www.mma.gov.br/estruturas/PZEE/\\_arquivos/geoamaznia\\_28.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/PZEE/_arquivos/geoamaznia_28.pdf)
- REDDY, Amulya K.N. **Energy and social issues**. World Energy Assessment: Energy and the challenge of Sustainability. Chapter 2: Energy and Social Issues
- ROSENTHAL, E. **Nigeria Tested by Rapid Rise in Population**  
<http://www.nytimes.com/2012/04/15/world/africa/in-nigeria-a-preview-of-an-overcrowded-planet.html?pagewanted=all&r=0>
- RYERSON, W. N. **Population: the multiplier of everything else**. The Post Carbon Series: Population. Post Carbon Institute, Santa Rosa, California 2010
- SACHS, I. **A terceira margem**. Em busca do ecodesenvolvimento. Editora Schwarcz, São Paulo, 2007.
- SACHS, I. **Revisiting development in the twenty-first century**. International Journal of Political Economy, 2009. Disponível em:  
[http://www.bresserpereira.org.br/terceiros/cursos/2014/09.12.Sachs-Revisiting\\_Development.pdf](http://www.bresserpereira.org.br/terceiros/cursos/2014/09.12.Sachs-Revisiting_Development.pdf)
- SANTOS, M. **Manual de Geografia Urbana**. Editora Hucitec, São Paulo, 1989. Segunda Edição.
- SAWYER D. **População, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável no Cerrado**. Trabalho apresentado no III Programa de Estudos em Redistribuição Espacial da População, Meio Ambiente e Condições de Vida, Programa de Núcleos de Excelência (PRONEX), Núcleo de Estudos de População (NEPO), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), em 23 de fevereiro de 2000. Disponível em:  
[http://www.nepo.unicamp.br/textos/publicacoes/livros/migracao\\_centro/03pronex\\_07\\_Populacao\\_MeioAmbiente.pdf](http://www.nepo.unicamp.br/textos/publicacoes/livros/migracao_centro/03pronex_07_Populacao_MeioAmbiente.pdf)
- SAYAGO, D.; TOURRAND, J. F.; BURSZTYN, M. **Amazônia, Cenas e Cenários**. Editora UnB, 2004
- SEIDL, I.; TISDELL, C.A. **Carrying capacity reconsidered: From Malthus's population theory to cultural carrying capacity**. 1998 Department of Economics. Economic Issues Nº 4. University of Queensland. Disponível em:  
<http://espace.library.uq.edu.au/view/UQ:10486>
- SEN, A. **Population Policy: Authoritarianism versus Cooperation**. International Lecture Series on Population Issues. New Delhi, India. August 17, 1995. The John D. and Catherine T. MacArthur Foundation Acesso em Dezembro de 2013. Disponível em:  
<http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/poppobreza/amartyasen.pdf>
- SEVÁ FILHO A. O. **Tenotã – Mõ: Alertas sobre as consequências dos projetos hidrelétricos no rio Xingu**. Internacional Rivers Network, 2005
- SCHULZ, M. **Eco-Blowback: Mutiny in the Land of Wind Turbines**. Der Spiegel, July 12, 2013. Disponível em: <http://www.spiegel.de/international/germany/wind-energy-encounters-problems-and-resistance-in-germany-a-910816-3.html>

SILVA, F. C.; SILVA, L. J. M. **História regional e participação social nas mesorregiões do paraense**. Paper NAEA 226. Dezembro 2008. Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA). Universidade Federal do Pará (UFPA). Belém, Pará. Disponível em: <http://www.naea.ufpa.br/naea/novosite/paper/138>.

SIMON, J.L. **Is population a drag on economic development**. 1989. Disponível em: <http://www.juliansimon.com/writings/Articles/CATONEW.txt>

SINGER, P. **Dinâmica populacional e desenvolvimento**. O papel do crescimento populacional no desenvolvimento Econômico. Tese de Livre Docência em Demografia apresentada à Faculdade de Higiene e Saúde Pública da Universidade de São Paulo – Departamento de Estatística 1970 Coleção Estudos Brasileiros, Editora Vozes, São Paulo 1976 p. 19 e 187

SISMONDI, J.C. L. S. **Novos Princípios de Economia Política (1819-1827)** Título original: Nouveaux principes d'économie politique ou De la richesse dans ses rapports avec la population. Segesta Editora Curitiba/PR 2009. Os. 393

SNAS, 2013. **Processo de regulamentação dos procedimentos de consulta prévia no Brasil Convenção 169 OIT**. Secretaria-Geral da Presidência da República / Secretaria Nacional de Articulação Social (SNAS), p. 2, maio de 2013.

STIGLITZ, J. E. **The price of inequality**. W. W. Norton & Company, Inc, 2012. USA

THE ECONOMIST. **The incredible shrinking country**. Edição de 25 de Março, 2104. Disponível em: <http://www.economist.com/blogs/banyan/2014/03/japans-demography>  
Acesso em: Abril de 2014.

THE WORLD BANK. **Africa's Growth Set to Reach 5.2 percent in 2014 With Strong Investment Growth and Household Spending**. Disponível em: <http://www.worldbank.org/en/news/press-release/2014/04/07/africas-growth-set-to-reach-52-percent-in-2014-with-strong-investment-growth-and-household-spending>

THE WORLD BANK. **Developing countries to receive over \$410 billion in remittances in 2013**, outubro 2, 2013. Disponível em: <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/0,,contentMDK:21924020~pagePK:5105988~piPK:360975~theSitePK:214971,00.html>

THE WORLD BANK. **Energy Overview**. Acesso em: fevereiro, 2014. Disponível em: <http://www.worldbank.org/en/topic/energy/overview>

THE WORLD BANK. **Population growth, the economy, and the environment**. The World Bank. Acesso em: fevereiro de 2014. Disponível em: <http://www.worldbank.org/depweb/english/modules/social/pgr/index03.html>

THÉRY, H. **Pesos e medidas da Amazônia**. Prefácio do livro Amazônia, Cenas e Cenários. Editora UnB, 2004.

TOLMASQUIM M. T. **Perspectivas e planejamento do setor energético no Brasil**. Estud. av. vol.26 n.º.74 São Paulo 2012 Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142012000100017>

UFOPAR. **ADT Tapajós: crescer ou desenvolver.** Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPAR). Disponível em: <http://www.ufopa.edu.br/noticias/2014/agosto/adt-tapajos-crescer-ou-desenvolver>

UNITED NATIONS. **Our common future.** Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento, da ONU, 1987. Disponível em: <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>

UNDP. **World energy assessment: energy and the challenge of sustainability.** United Nations Development Programme (UNDP). Bureau for Development Policy. New York. 2000. Disponível em: <http://www.undp.org/content/dam/aplaws/publication/en/publications/environment-energy/www-ee-library/sustainable-energy/world-energy-assessment-energy-and-the-challenge-of-sustainability/World%20Energy%20Assessment-2000.pdf>

UNEP. **Agenda 21.** United Nations Conference on Environment & Development Rio de Janeiro, Brazil, 3 to 14 June 1992. The United Nations Environment Programme. Acesso em novembro de 2013. Disponível em: <http://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>

UNFPA. **Linking population, poverty and development.** The United Nations Population Fund. Disponível em: <http://www.unfpa.org/pds/poverty.html>

UPTON, J., 2014. **Solar Farms Threaten Bird.** Certain avian species seem to crash into large solar power arrays or get burned by the concentrated rays. Scientific American, Energy & Sustainability. August 27, 2014. Disponível em: <http://www.scientificamerican.com/article/solar-farms-threaten-birds/>

WHO. **A universal truth: No health without a workforce.** World Health Organization Report, 2014. Disponível em: [http://www.who.int/workforcealliance/knowledge/resources/GHWA-a\\_universal\\_truth\\_report.pdf?ua=1](http://www.who.int/workforcealliance/knowledge/resources/GHWA-a_universal_truth_report.pdf?ua=1)

VALOR ECONÔMICO. **Energia mais barata beneficia indústria de alumínio.** Jornal Valor Econômico, 12/09/2012.

VAUTARD, R.; THAIS, F.; TOBIN I.; BRÉON, F.; DEVEZEAUX DE LAVERGNE, J.; COLETTE, A; YIOU, P.; RUTI, P. M. **Regional climate model simulations indicate limited climatic impacts by operational and planned European wind farms.** Nature Communications nº 5, Article number: 3196, doi: 10.1038/ncomms4196. Published on 11 February 2014. Disponível em: <http://www.nature.com/ncomms/2014/140211/ncomms4196/full/ncomms4196.html>

VILLAS-BÔAS, A. **Belo Monte: 30 anos de cooptação e omissões.** Instituto Humanitas Unisinos, 19 de julho de 2010. Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/34372-belo-monte-30-anos-de-cooptacao-e-omissoes-entrevista-especial-com-andre-villas-boas>

VEIGA, J. E. **O principal desafio do século XXI**. Cienc. Cult. 2005, vol.57, n.2, p. 4. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v57n2/a02v57n2.pdf> Acesso em: janeiro, 2014.

WDC. **Dams and development: a new framework for decision-making**. The report of the World Commission on Dams, November 2000. Earthscan Publications Ltd, London and Sterling, VA. Disponível em: [http://www.unep.org/dams/WCD/report/WCD\\_DAMS%20report.pdf](http://www.unep.org/dams/WCD/report/WCD_DAMS%20report.pdf)

WOLFE, A. B. The theory of optimum population. Annals of the American Academy of Political and Social Science Vol. 188, The American People: Studies in Population (Nov., 1936), p. 243-249 Published by: Sage Publications, Inc. Disponível em: <http://www.jstor.org/discover/10.2307/1020376?uid=2&uid=4&sid=21103796194591>

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **A Universal Truth: No Health Without a Workforce**. Third Global Forum on Human Resources for Health Report, 2013. World Health Organization. Disponível em: <http://www.who.int/workforcealliance/knowledge/resources/hrhreport2013/en/>

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Household air pollution and health**. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs292/en/> Acesso em: fevereiro de 2014.

WWF. **O crescimento da soja**. Impactos e soluções, 2014. Disponível em: [http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/wwf\\_relatorio\\_soja\\_port.pdf](http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/wwf_relatorio_soja_port.pdf)



# ANEXOS

## Lista de Entrevistados

Entrevistado A: Adão Guimarães, Engenheiro Eletricista e de Segurança no Trabalho Eletronorte (2012, 2013 e 2014).

Entrevistado B: Arnaldo Carneiro Filho, Diretor do Departamento de Tapajós do The Nature Conservancy (TNC) Junho de 2013 e Fevereiro, 2014.

Entrevistado C: Aurélio Pavão, Diretor Nacional do Programa Luz para Todos. Ministério de Minas e Energia (MME) Abril, 2014.

Entrevistado D: Erika de Paula, do Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM) Fevereiro, 2014.

Entrevistado E: Gustavo Primo, Especialista em Regulação. Aneel 2013 e 2014.

Entrevistado F: Jorge Abrahão Castro, Diretor de Planejamento do Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão (Abril de 2014).

Entrevistado G: Rita Alves, servidora do Núcleo Estratégico de Gestão Ambiental do Ministério de Minas e Energia (2014)

Entrevistado H: Gerente de Projeto de Planejamento Energético do Ministério de Minas e Energia (2013, 2014)