



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
MESTRADO PROFISSIONAL EM AGROENERGIA**

LUIZ CLÁUDIO FERREIRA LIMA

**DEMANDA ENERGÉTICA E INFRAESTRUTURA DO MATOPIBA:
ESTADO DO TOCANTINS**

**PALMAS – TO
2018**

LUIZ CLÁUDIO FERREIRA LIMA

**DEMANDA ENERGÉTICA E INFRAESTRUTURA DO MATOPIBA:
ESTADO DO TOCANTINS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroenergia da Universidade Federal do Tocantins, para obtenção do título de mestre em Agroenergia.

Orientador: Dr. Joel Carlos Zukowski Junior

PALMAS – TO

2018



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROENERGIA

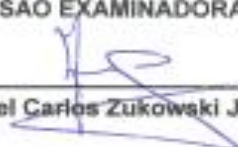
FOLHA DE APROVAÇÃO

DEMANDA ENERGÉTICA E INFRAESTRUTURA DO MATOPIBA: ESTADO
DO TOCANTINS

ALUNO: Luiz Cláudio Ferreira Lima

COMISSÃO EXAMINADORA

Presidente:



Prof. Dr. Joel Carlos Zukowski Júnior (UFT)

Examinadores:




Prof. Dr. Joanes Mucci Peluzio (UFT)



Prof. Dr. Fabio Lima Albuquerque (IFTO)

Data da Defesa: 15/05/2018

As sugestões da Comissão Examinadora e as Normas PGA para o formato da
Dissertação foram contempladas;



Prof. Dr. Joel Carlos Zukowski Júnior (UFT)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

L732d Lima, Luiz Cláudio Ferreira.
Demanda Energética e Infraestrutura do Matopiba: Estado do Tocantins. / Luiz Cláudio Ferreira Lima. – Palmas, TO, 2018.
90 f.

Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em Agroenergia, 2018.

Orientador: Joel Carlos Zukowski Junior

1. Desenvolvimento Energético. 2. Energia. 3. Matopiba. 4. Planejamento Energético. I. Título

CDD 333.7

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizada desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho às pessoas mais presentes em minha vida:

À minha esposa Vanessa por ter permanecido ao meu lado, me incentivando a percorrer este caminho, por compartilhar alegrias, tristezas, angústias e dúvidas, sempre me dando apoio e estendendo sua mão nos momentos difíceis e aos meus filhos (a) Vinicius, Fillipe, Luiz Cláudio Filho e Sofia Laura por terem me dado forças para continuar e nunca desistir dos meus sonhos.

AMO MUITO VOCÊS!

AGRADECIMENTOS

Ao nosso Deus, pela vida e a possibilidade de empreender esse caminho evolutivo, por propiciar tantas oportunidades de estudos e por colocar em meu caminho pessoas amigas e preciosas.

A MINHA FAMÍLIA, especialmente a minha esposa Vanessa e aos meus filhos Vinicius, Fillipe, Luiz Cláudio Filho e Sofia Laura. À minha irmã Cláudia Regina, que mesmo estando a quilômetros de distância, sempre me deu apoio, carinho e força, para que eu nunca desistisse dos meus objetivos.

A MINHA MÃE Jaçanã Laura e MEU PAI Djalma Ferreira Lima (In memoriam).

AOS AMIGOS do Mestrado que compartilharam comigo esses momentos de aprendizado, especialmente ao meu colega de mestrado Paulo Ferreira que me incentivou muito para que eu pudesse, com força e vontade, estar aqui hoje terminando o mestrado.

AO MEU ORIENTADOR, agradecer por todos os momentos de paciência, compreensão e muita competência para que eu pudesse terminar com êxito este trabalho.

AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFT, representado pela Prof.^a. Dr.^a. Flávia Lucila Tonani de Siqueira, pelos momentos partilhados, sempre disposta a ajudar e a todos os professores que fizeram parte dessa caminhada e a todos aqueles que de uma maneira ou de outra contribuíram para que este mestrado pudesse ser concluído.

Finalmente, gostaria de agradecer à Universidade Federal do Tocantins, por terem me dado a oportunidade e abrir as suas portas para que eu pudesse realizar este sonho que era a minha DISSERTAÇÃO DE MESTRADO, me proporcionando a busca pelo conhecimento técnico e científico.

Realmente, ninguém vence sozinho, OBRIGADO A TODOS!

RESUMO

FERREIRA LIMA, L. C. **Demanda Energética E Infraestrutura Do Matopiba: Estado do Tocantins**. 2018. 90f. Dissertação (Mestrado em Agroenergia) - Programa de Pós-Graduação em Agroenergia, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2018.

Neste trabalho buscou-se investigar sobre o processo energético dos 139 municípios do Tocantins pertencentes às microrregiões do MATOPIBA (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia). Por meio dos dados técnicos investigados, foi possível buscar informações técnicas e de obras de melhoria junto a SEAGRO. Com o aumento das disponibilidades de energia, das fontes de energia renováveis e das cargas novas solicitadas, buscou-se ações para melhorar o atendimento aos consumidores e aos novos empreendimentos que se enquadram dentro da nova infraestrutura energética dos municípios. Dentro deste contexto, foi possível conhecer: a quantidade de geração de energia liberada em kilowatt (kW); as fontes de geração renováveis e as cargas liberadas em kilowatt (kW) referentes aos anos de 2016 e 2017. Alguns municípios do Tocantins que estão em crescente expansão, principalmente pela migração de pessoas em busca de novas oportunidades como emprego, renda, qualidade de vida, instalação de novos empreendimentos no ramo do agronegócio, entre outras oportunidades, Neste contexto há grandes perspectivas de crescimento na demanda energética. Para atender a população e as novas infraestruturas daquelas 8 microrregiões, serão executadas obras de melhoria e construção nas áreas de energia elétrica em algumas cidades do Tocantins com previsão de início para 2018 e término em 2020.

Palavra-chave: Desenvolvimento Energético. Energia. MATOPIBA. Planejamento Energético. Tocantins.

ABSTRACT

FERREIRA LIMA, L. C. Energy Demand and Infraestruturura of Matopiba: State of Tocantins 2018.90f. Dissertation (Master in Agroenergy) - Graduate Program in Agroenergy, Federal University of Tocantins, Palmas, 2018.

In this work we investigated the process of energy development and planning of the 08 microregions of the Tocantins that are part of the MATOPIBA (Maranhão State, Brazil), Tocantins, Piauí and Bahia). Through the technical data investigated, it was possible to seek technical information and improvement works together with SEAGRO. With the increase in the availability of energy, renewable energy sources and new requested loads, actions were taken to improve the service to consumers and to new enterprises that fall within the new energy infrastructure of the municipalities. Within this context, it was possible to know: the amount of energy generation released in kilowatt (kW); renewable generation sources; the loads released in kilowatt (kW) for the years 2016 and 2017. Some municipalities in Tocantins, which are in increasing expansion, mainly by the migration of people in search of new opportunities such as employment, income, quality of life, installation of new ventures in agribusiness, among other opportunities. There are great prospects of growth in the energy demand. In order to meet the population and the new infrastructures, improvement and construction works will be carried out in the electric power areas in some cities of Tocantins, expected to start in 2018 and end in 2020.

Keyword: Energy Development. Energy. MATOPIBA. Energy Planning. Tocantins.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - População do MATOPIBA, em 2010, distribuídas nas microrregiões e ordenadas decrescentemente pela população. (Continua)	26
Tabela 2 –Microrregiões do MATOPIBA	31
Tabela 3 – Projeções MATOPIBA 2014/2015 a 2012/2015	34
Tabela 4 – Empreendimentos de Geração em operação ANEEL (2015) (Continua).....	34
Tabela 5 - PAC –Empreendimentos de Geração	35
Tabela 6 – Empreendimentos de Transmissão, (PAC, 2015)	36
Tabela 7 - Previsão de aumento de Potência (kW) para atendimento ao crescimento do MATOPIBA.	36
Tabela 8 - Previsão de aumento de Potência (kW) e (MWh) para atendimento ao crescimento do MATOPIBA. (Elaborada pelos autores a partir do MAPA,2015).	35
Tabela 9 - Dados Energéticos das 08 microrregiões do Tocantins que englobam o MATOPIBA no ano de 2016. (Continua)	49
Tabela 10 - Dados Energéticos das 08 microrregiões do Tocantins que englobam o MATOPIBA fornecidos pela SEAGRO no ano de 2017. (Continua).....	51
Tabela 11 - Descrição das Obras para execução na região de Araguaína.	54
Tabela 12 - Descrição das Obras para execução na região de Palmas.	54
Tabela 13 - Descrição das Obras para execução na região de Gurupi.....	55
Tabela 14 - Descrição das Obras para execução na região de Paraíso.	56
Tabela 15 - Descrição das Obras para execução na região de Porto Nacional.....	57
Tabela 16 - Descrição das Obras para execução na região de Dianópolis.	57
Tabela 17 - Descrição das Obras para execução na região de Rio Sono.....	58
Tabela 18 - Descrição das Obras para execução na região de Miranorte.	58
Tabela 19 - Descrição das Obras para execução na região de Colinas.....	59
Tabela 20 - Descrição das Obras para execução na região de Ananás.....	59
Tabela 21 - Descrição das Obras para execução na região de Augustinópolis.	60
Tabela 22 - Descrição das Obras para execução na região de São Miguel.	60
Tabela 23 - Descrição das Obras para execução na região de Tocantinópolis.....	61
Tabela 24 - Descrição das Obras para execução na região de Natividade.	61
Tabela 25 - Descrição das Obras para execução na região de São Valério.....	62

Tabela 26 - Descrição das Obras para execução na região de Taguatinga.	62
Tabela 27 - Descrição das Obras para execução na região de Alvorada.	62
Tabela 28 - Descrição das Obras para execução na região de Crixás.	63
Tabela 29 - Descrição das Obras para execução na região de Figueirópolis.....	63
Tabela 30 - Descrição das Obras para execução na região de Peixe.	64
Tabela 31 - Descrição das Obras para execução na região de Santa Rita.	64
Tabela 32 - Descrição das Obras para execução na região de Barrolândia.	64
Tabela 33 - Descrição das Obras para execução na região de Guaraí.	65
Tabela 34 - Descrição das Obras para execução na região de Monte do Carmo.....	65
Tabela 35 - Descrição das Obras para execução na região de Pedro Afonso.....	66
Tabela 36 - Descrição das Obras para execução na região de Taquaralto.....	66
Tabela 37 - Descrição das Obras para execução na região de Araguaçu.	67
Tabela 38 - Descrição das Obras para execução na região de Pium.	67
Tabela 39 - Descrição das Obras para execução na região de Itacajá.	67
Tabela 40 - Total dos Investimentos com Melhorias e Construções no Tocantins – 2018 – 2020.	68

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Energia primária, secundária e Final	19
Figura 2 - Oferta interna de energia elétrica por fonte.	21
Figura 3 - Participação das fontes na expansão da capacidade instalada.	22
Figura 4 - Consumo final de energia por fonte.	22
Figura 5 - Consumo final por fonte.	23
Figura 6 - % de Ocupação dos Estados do MATOPIBA por áreas legalmente atribuídas.	29
Figura 7 - Proposta de delimitação territorial do MATOPIBA e as 31 microrregiões geográficas do Instituto de Geografia e Estatística.	29
Figura 8 - Área plantada e Produção em grãos dos estados do MATOPIBA	30
Figura 9 – Sistema Interligado Nacional - SIN	373
Figura 10 – Evolução de área cultivada de soja nos anos de 1980 até 2015 na região do MATOPIBA	37
Figura 11 - Evolução da produção de soja nos anos de 1980 até 2015 na região do MATOPIBA	298
Figura 12 - Regiões Hidrográficas no Tocantins e MATOPIBA.	399
Figura 13 - Balanço do PAC no Tocantins e no MATOPIBA / tipo de empreendimento.	40
Figura 14 - Geração e Transmissão de Energia no Tocantins e MATOPIBA.	40
Figura 15 - Investimentos e Infraestrutura no Tocantins e MATOPIBA	41
Figura 16 - Irrigação no Tocantins e MATOPIBA	42
Figura 17 - Quantidade de armazéns no Tocantins e MATOPIBA.	433
Figura 18 – População total no Tocantins e MATOPIBA.	44
Figura 19 - Índice de Desenvolvimento humano no Tocantins e MATOPIBA.	44
Figura 20 - Estabelecimentos Agropecuários no Tocantins e MATOPIBA.	45

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIACÕES

%	Porcentagem
Σ	Somatório
ANA	Agência Nacional de Águas
ANEEL	Agencia Nacional de Energia Elétrica
AT	Alta Tensão
BA	Bahia
BEN	Balanço Energético Nacional
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
DEC	Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
FEC	Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora
GITE	Inteligência Territorial Estratégia
ha	hectare
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
Km	Quilômetro
kV	Quilo Volts – 10^3 volts
kW	Quilo Watt – unidade de potência ativa multiplicado por 10^3 watts
LDAT	Linha de Distribuição de Alta Tensão
MA	Maranhão
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MATOPIBA	Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
MW	Mega Watt – unidade de potência ativa multiplicado por 10^6 watts
MWh/ano:	Megawatt - hora – medida de energia
ONS	Operador Nacional do Sistema
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PDA	Plano de Desenvolvimento Agropecuário
PI	Piauí
PIB	Produto Interno Bruto
RDU	Rede de Distribuição Urbana

SE	Subestação
SEAGRO	Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
SIN	Sistema Interligado Nacional
t	Tonelada
TO	Tocantins
UFT	Universidade Federal do Tocantins

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Objetivos.....	16
1.1.1 Objetivo Geral.....	16
1.1.2 Objetivos Específicos	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 Definição de energia.....	18
2.2 Energias primária, secundária, final e útil	18
2.3 Fontes de energia renováveis e não renováveis.....	20
2.4 A importância do planejamento energético no Brasil	23
2.5 MATOPIBA e as 8 microrregiões em estudo.....	24
3 METODOLOGIA.....	46
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	48
5 CONCLUSÕES.....	74
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
ANEXOS.....	80

1 INTRODUÇÃO

A energia é de suma importância para o desenvolvimento de um país. As formas de como a energia é gerada e seu uso serão determinantes para que as futuras gerações e as atuais aproveitem os recursos energéticos (ADENE, 2015).

Sabe-se que o planejamento energético é imprescindível e, nesta condição, não se pode mais pensar apenas no planejamento da expansão da oferta. Outras preocupações de ordem socioambiental também fizeram com que os planejamentos tradicionais fossem levados a outros patamares (EPE, 2015). Nesse sentido, na atualidade, há uma grande necessidade de ações de planejamento e gerenciamento pelo lado da demanda, por meio de um processo participativo, agregando riscos e incertezas com objetivos socioeconômicos e ambientais, buscando os problemas do setor energético que acometem os países em desenvolvimento (ADENE, 2015).

Em 2001 no Brasil, ocorreu um racionamento de energia e este evento contribuiu bastante para a reflexão e articulação de práticas de um uso correto da energia elétrica, estimulando a eficiência energética, em que se buscou ao máximo formas de economizar e conservar a energia, e tudo isto, sem comprometer o conforto (EPE; ADENE, 2015).

A infraestrutura energética objetiva atender a demanda de energia elétrica de uma região, neste trabalho busca-se investigar se a infraestrutura energética do Matopiba é suficiente para as atividades agrícolas e pecuárias constantes no Plano de Desenvolvimento Agropecuário do MATOPIBA –

Matopiba é o nome atribuído a uma extensão geográfica que abrange parcialmente os estados: Bahia, Maranhão, Piauí e Tocantins, é considerada a nova área de expansão de fronteira agrícola, apoiada em tecnologias de alta produtividade. Para Miranda, Magalhães, Carvalho (2014), no MATOPIBA, grande parte de sua ocupação é fruto de mudanças na utilização e na condição fundiária das terras, que deram lugar a culturas anuais intensificadas com agricultura de precisão e implementação da irrigação.

Grupo de Inteligência Territorial Estratégica da Embrapa (GITE) delimitou o território do Matopiba, tomando como critério principal as áreas de cerrados desses quatro Estado. A região compreende 31 microrregiões geográficas do IBGE, constituída de 337 municípios e uma área total de 73.173.485 ha. O território do Matopiba iniciou a transformação do seu cenário de grandes pastagens extensivas no cerrado para áreas de atividades mecanizadas e áreas de irrigação, com a chegada de agricultores da região Sul, em 1980. Segundo a Embrapa, o Matopiba despontou com status de última fronteira agrícola. E, em 2005,

aconteceu a expansão de implantação de fazendas de monocultura que usavam tecnologias mecanizadas para produzir em larga escala.

A expansão da atividade agrícola nessa região tem ocorrido em ritmo acelerado. De acordo pesquisa da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), o estado do Tocantins, nos quatro anos últimos, ampliou ao ritmo de 25% ao ano. Esse cenário de expansão agrícola na região e, conseqüente, crescimento do número de consumidores faz-se necessária a expansão, implementação e modernização dos segmentos de geração, transmissão e distribuição de energia.

Justifica-se a importância dessa pesquisa na escassez de trabalhos com o tema e na identificação de fontes geradoras para produção de energia elétrica que com planejamento auxiliarão o desenvolvimento energético da região.

Esta pesquisa objetiva problematizar sobre o processo de geração e distribuição de energia e a execução das obras de melhorias nas 8 microrregiões que constituem o MATOPIBA (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia).

Para responder à questão da pesquisa, traçou-se os objetivos a seguir.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho consiste em pesquisar e levantar as demandas energéticas através das futuras obras a serem realizadas nas microrregiões do Tocantins que abrangem o MATOPIBA, bem como identificar as fontes geradoras para a produção de energia elétrica, e com isso atender toda a demanda suprimida daquela região, buscando planejamento e desenvolvimento energético.

1.1.2 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos a proposta é:

- Avaliar a disponibilidade de energia elétrica futura nas microrregiões do Tocantins que englobam o MATOPIBA;
- Identificar melhorias no aproveitamento dos recursos energéticos da região, desenvolvimento social e minimização dos impactos ambientais;
- Levantar as projeções de investimentos no setor elétrico, bem como as obras necessárias para atender toda a demanda no aumento da infraestrutura energética que atende os municípios das 08 microrregiões do Tocantins que fazem parte do MATOPIBA.

Esta tese foi organizada na disposição a seguir:

- No capítulo 1, apresenta-se o objeto de estudo e os objetivos gerais e específicos;
- No capítulo 2, apresenta-se o quadro teórico que embasa este trabalho, definição de energia, as fontes de energias renováveis, discute-se a importância do planejamento energético e retrata-se o que é o Matopiba e as microrregiões foco deste estudo;
- O capítulo 3 exibe a metodologia desta pesquisa bibliográfica de cunho exploratório-descritivo e os documentos base para o levantamento dos dados.
- No capítulo 4, apresenta-se os dados levantados, os resultados do trabalho desses dados e as discussões sobre eles;
- No capítulo 5, tece-se as considerações sobre a importância e benefícios das obras e a necessidade de planejamento energético para realizações e melhorias destas para as microrregiões do Matopiba.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Definição de energia

A energia é um “insumo básico, praticamente utilizado em todas as atividades das sociedades modernas, produzindo bens e serviços, substituindo o trabalho humano ou fornecendo conforto” (EPE, 2015, p. 2).

Existem diversas definições para a energia, podendo ser citadas: “capacidade de produzir trabalho”, “capacidade de um sistema produzir ações externas” ou “propriedade da matéria que se move”. (EPE, 2015, p. 2). Uma definição bastante completa, segundo Radovic (2005), considera a energia uma propriedade da matéria que pode ser convertida em trabalho, calor ou radiação.

A energia se manifesta de diversas fontes e sob diversas formas: energia química, energia mecânica, energia térmica, energia eletromagnética, energia nuclear, energia elétrica, entre outras (EPE, 2015).

A energia elétrica é a mais preciosa dentre as outras formas de energia, devido à facilidade com que pode ser transformada em trabalho útil e, principalmente, devido aos altos rendimentos associados à conversão (ADENE, 2015). As diversas facilidades que esta forma de energia apresenta e o fato de poder ser eficientemente convertida em outras formas de energia, tornaram seu uso bastante difundido em nossas atividades diárias (EPE, 2015).

A eletricidade é utilizada em um grande número de aplicações, sendo esperado que sua participação no total da energia final consumida seja crescente. É cada vez maior a variedade de equipamentos elétricos a disposição dos consumidores e mesmo os aparelhos já existentes, em alguns casos apresentam potências cada vez maiores. No setor residencial, por exemplo, são lançados modelos de televisores e de refrigeradores com dimensões cada vez mais elevadas, assim como o número de eletrodomésticos a disposição dos consumidores é crescente (ADENE, 2015, p. 3).

Dessa forma, segundo o autor, a energia elétrica é constitutiva do processo de ampliação do consumo de diversos aparelhos/equipamentos.

2.2 Energias primária, secundária, final e útil

As fontes de energia se caracterizam por apresentar uma disponibilidade natural de energia, mas que em raras situações se apresentam diretamente na forma como podem ser

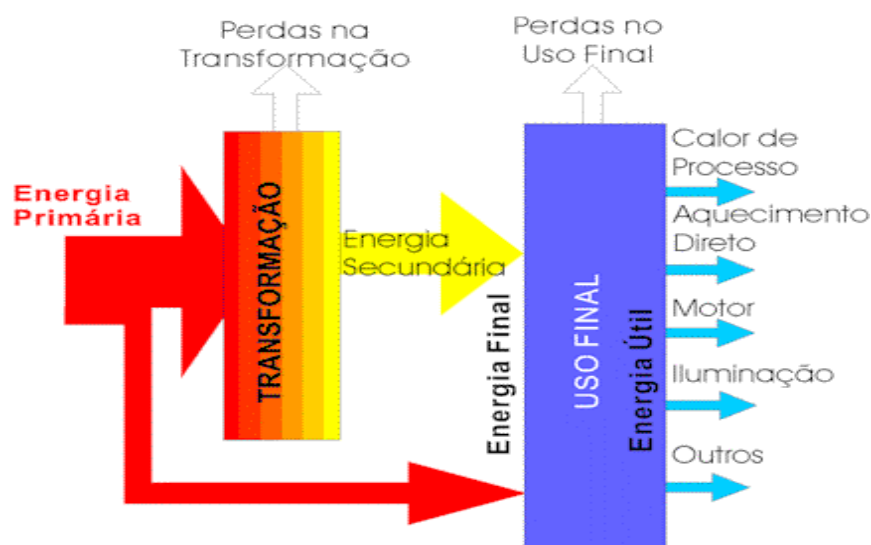
utilizadas. Na maioria das vezes, quando se utiliza alguma fonte de energia, é necessário realizar conversão e/ou transformação em outra forma (EPE, 2005, p. 3).

Pode - se definir a energia de acordo com algumas classificações. A energia primária pode ser definida enquanto “produtos energéticos providos pela natureza na sua forma direta, como petróleo, gás natural, carvão mineral, minério de urânio, lenha, hidráulica, eólica, solar e nuclear.

Na chamada Energia Secundária, as diferentes formas de energia “passam por um processo de transformação que as convertem em formas mais adequadas para os diferentes usos (petróleo passa pelo centro de transformação e fornece como energia secundária: gasolina, o óleo Diesel, o querosene, o gás liquefeito e outros (YOLANDA, 2015).

Na Figura 1, mostra-se como se transforma a energia desde sua fonte primária até a energia final. A imagem permite melhor entendimento sobre estas fontes de energia primária, secundária, energia final e útil, observa-se por exemplo, uma hidrelétrica onde a sua eletricidade é gerada pela força da água (hidráulica). A energia elétrica é produzida pelo movimento das turbinas, portanto, esta energia de movimento ou cinética é transformado em energia elétrica, que depois é transportada via cabos elétricos até os consumidores finais (residências, indústrias, hospitais, comércios, entre outros). Existem perdas nesse processo da energia primária até a energia útil, em que se observa as perdas por efeito joule, perdas dielétricas, perdas nos núcleos dos transformadores, entre outras. Estas são perdas técnicas relacionadas à transformação da energia elétrica em energia térmica nos condutores e que são responsáveis por toda a perda na distribuição de energia elétrica.

Figura 1 - Energia primária, secundária e Final



Fonte: BEN, 2014

De acordo com a Empresa de Pesquisa Energética (EPEP), a energia final pode ser definida da seguinte forma:

A energia final é definida como a energia na forma como é recebida pelo usuário nos diferentes setores. Seja na forma primária, seja na forma secundária, ela representa em que forma a energia é comercializada. Nos setores de consumo ainda é necessário converter a energia final para o atendimento das necessidades de iluminação, força motriz, calor de processo etc. A energia na forma em que é demandada pelos consumidores recebe o nome de energia útil (EPE, 2005, p. 3 e 4).

2.3 Fontes de energia renováveis e não renováveis

Existem várias fontes de energia renováveis, como, por exemplo, o álcool proveniente da cana-de-açúcar, que desde que haja uma utilização correta do solo, podemos obtê-lo em sucessivas safras, não provocando a degradação da terra (ADENE; EPE, 2015).

Há também a energia elétrica obtida pela geração hídrica. Esta é considerada uma forma de energia renovável limpa, pois seu uso não implica na exaustão da água (EPE, 2015). Outras formas, como energia solar, eólica, das marés, células fotovoltaicas, biomassa, também são consideradas fontes de energia renováveis.

No caso de algumas formas de energia, no entanto, suas reposições naturais podem levar períodos de tempo muito elevados e suas reposições artificiais são impraticáveis.

Combustíveis fósseis tais, como o petróleo, o gás natural e o carvão mineral, por exemplo, são produzidos na natureza sob condições bastante específicas, em processos naturais que levam milhares de anos. A utilização destes energéticos, dados os ritmos atuais de consumo, em algum momento implicará na exaustão dos mesmos ou na impossibilidade econômica de seu uso, dado o aumento de preço resultante de sua raridade (JANUZZI, 1997 apud EPE, 2015, p. 5).

Assim, mesmo as energias renováveis devem ser usadas de forma consciente, observando o seu processo de reposição.

Outra questão é sobre o desenvolvimento e como a energia elétrica interfere ao longo do caminho para que ele seja atingido. Consideramos, aqui, o desenvolvimento não apenas como um aumento da riqueza, mas por vários outros parâmetros que podemos medir efetivamente o bem-estar da população (EPE, 2015). Como parâmetros, pode-se usar o IDH e o Índice de Gini que são mais apropriados que o PIB, por exemplo.

O IDH avalia o desenvolvimento de uma nação não apenas pela renda, mas principalmente pela incorporação na análise de variáveis como educação e longevidade. O índice varia de zero (nenhum desenvolvimento humano) a um

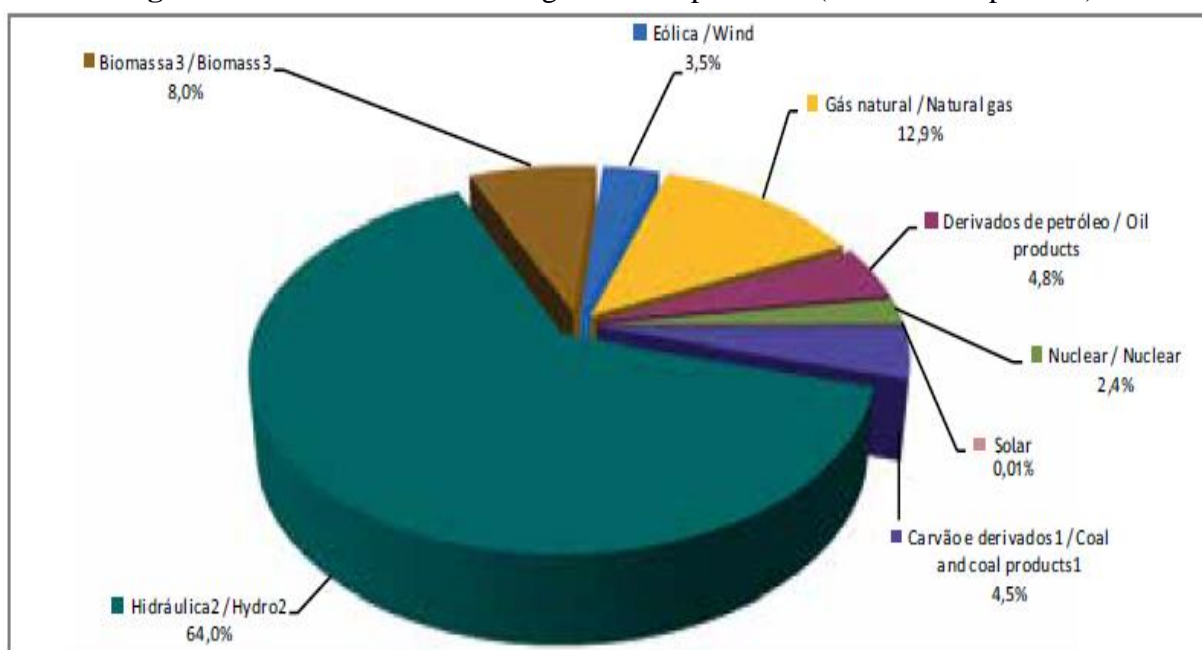
(desenvolvimento humano total). O Índice de Gini busca medir o grau de concentração da renda disponível, variando de zero (perfeita igualdade) a um (a desigualdade máxima) (EPE, 2015).

Com relação à importância da energia neste processo, Brito faz uma interessante observação sobre o consumo energético dos países em desenvolvimento.

[...] ligadas a uma dissolução real entre consumo de energia e desenvolvimento. A energia não mais estaria sendo utilizada prioritariamente, nestes países, em função da construção de uma infraestrutura de suporte para o desenvolvimento, mas em função de necessidades externas – o que caracteriza o desenvolvimento do tipo colonial, por oposição ao desenvolvimento autônomo realizado pelas grandes potências europeias nos séculos XVIII e XIX. (BRITO, 1985, apud EPE, 2015, p. 562)

Através das Figuras 2, 3, 4 e 5, tem-se uma estimativa da participação das energias renováveis no Brasil, o consumo por fonte, sua participação na matriz energética brasileira e a sua importância no sistema interligado nacional (SIN).

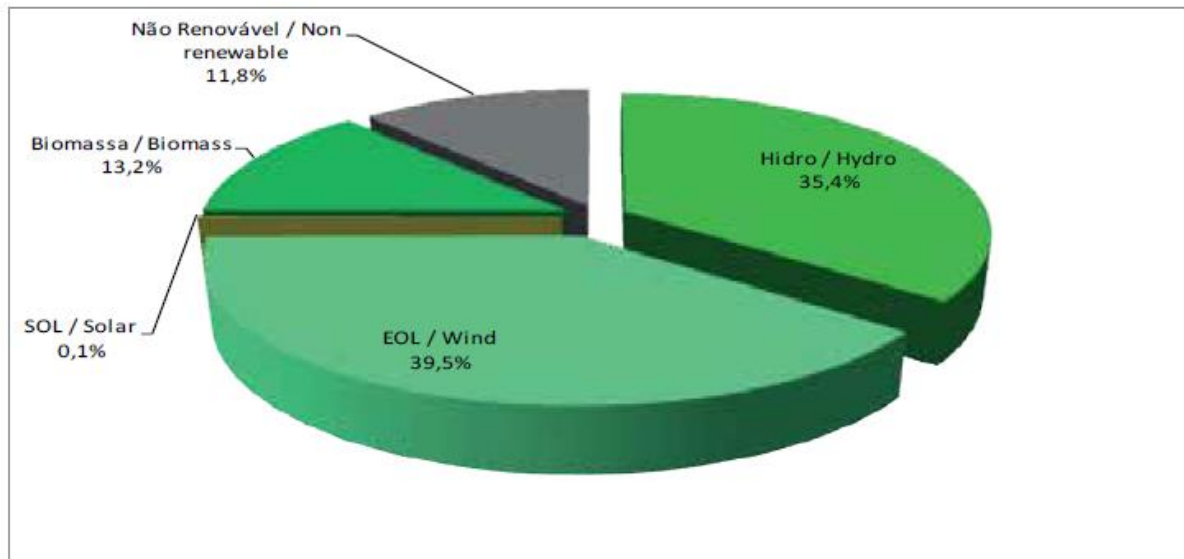
Figura 2 - Oferta interna de energia elétrica por fonte (Potência Disponível)



Fonte: EPE, 2015

Na Figura 2, tem-se a oferta de potência elétrica disponível por fonte. Verifica-se que a energia hidráulica com 64%, gás natural com 12,9% e biomassa com 8,0% ainda estão à frente das demais fontes de energia.

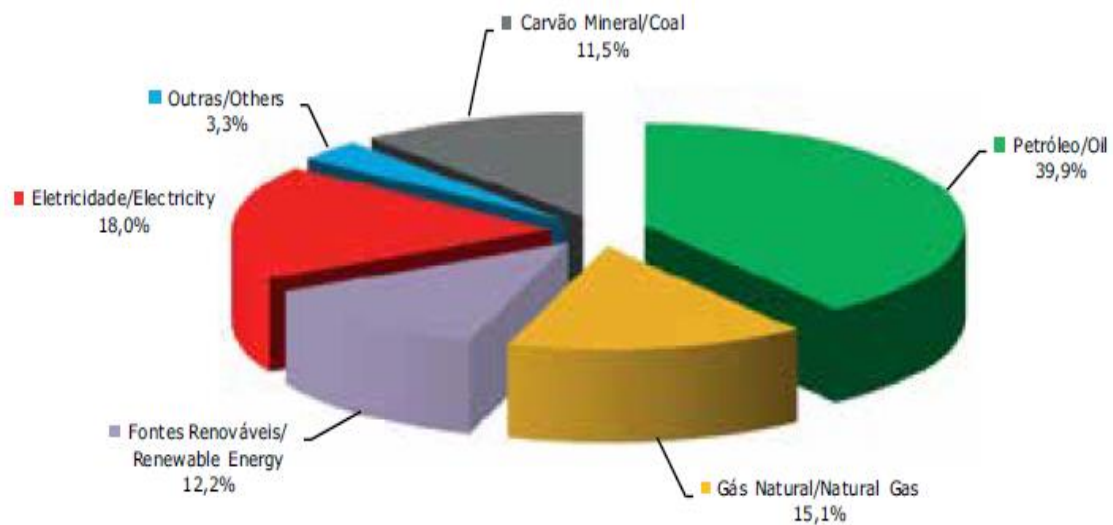
Figura 3 - Participação das fontes na expansão da capacidade instalada.



Fonte: EPE, 2015

Na Figura 3, verifica-se as fontes de energia por capacidade instalada, ou seja, a quantidade de energia utilizada pelos vários consumidores no Brasil. A energia eólica com 39,5% e a energia hidráulica com 35,4%.

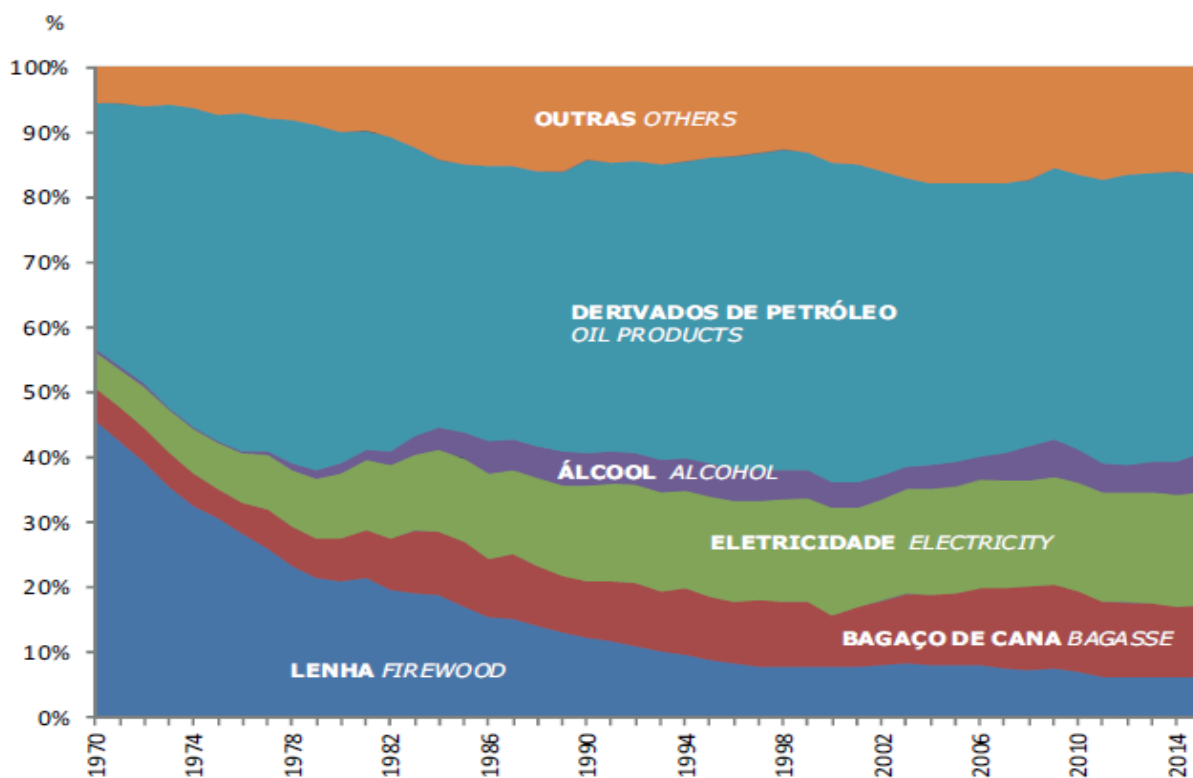
Figura 4 - Consumo final de energia por fonte.



Fonte: EPE, 2015.

Na Figura 4, tem-se o consumo final de energia primária por fonte tendo o petróleo com 39,9%, a eletricidade com 18% e o gás natural com 15,1% na frente das demais fontes de energia.

Figura 5 - Consumo final por fonte.



Fonte: EPE, 2015.

Na Figura 5, tem-se a estimativa do consumo final por fonte. Verifica-se que no início do ano de 1970 a lenha era bastante utilizada e que, ao longo dos anos até por volta de 2014, os derivados de petróleo e outras fontes de energia passaram a se sobressair sobre as demais.

2.4 A importância do planejamento energético no Brasil

Atualmente, cada vez mais, no cenário energético nacional e mundial, o que se vê é um aumento gradativo no consumo de energia elétrica, no qual o planejamento e o desenvolvimento energético se tornam fundamentais na questão da continuidade do abastecimento e/ou suprimento de energia a um menor custo, com menores riscos, impactos socioeconômicos e ambientais para a nossa população.

O não planejamento energético pode trazer graves consequências, como, por exemplo, o aumento dos preços, a falta de qualidade na prestação dos serviços (excessos na capacidade instalada, racionamentos, pouca produção), desempregos, demanda suprimida e até mesmo a saída da população para um outro local a procura de trabalho.

Sabe-se que os elementos técnicos e econômicos, bem como a complexidade dos aspectos envolvidos no funcionamento da indústria de energia, fazem do planejamento energético fundamental para estes setores.

Além disso, o planejamento é relevante no que diz respeito as seguintes características: elevado aumento no capital; grandes interligações; grandes incertezas (no crescimento da demanda, hidrológicas, etc.); longa maturação dos investimentos (ADENE, 2015).

Neste horizonte, é primordial o planejamento, embora haja muitas questões envolvidas no processo de produção energética.

A grande necessidade de planejar vem de encontro a grande complexidade que é o sistema energético, onde incluímos como responsáveis pela evolução do setor, os atores do lado da oferta quanto do lado da demanda. E principalmente os políticos e as agências reguladoras que são os principais atores com poder institucional e que podem com certeza mudar as variáveis do sistema (EPE, 2015).

O trecho acima ilustra a complexidade inerente ao sistema energético. Entretanto, isso não exclui a prioridade em planejar com o intuito de obter melhores resultados sociais, ou seja, atender a demanda da população e, ao mesmo tempo, não impactar o meio ambiente e articular os diversos interesses envolvidos.

2.5 Microrregiões em estudo no MATOPIBA

O MATOPIBA é uma região do norte/nordeste brasileiro marcada pela expansão das atividades agrícolas em áreas de cerrado, baseada em tecnologias de alta produtividade. Sua denominação resulta das siglas dos estados envolvidos na sua delimitação, (Miranda *et al.*, 2014a), **MA**ranhão, **TO**cantins, **PI**auí, e **BA**hia.

Conhecer e compreender as relações territoriais entre os diferentes elementos e processos agroecológicos e socioeconômicos no MATOPIBA é fundamental para apoiar as políticas públicas e as pesquisas científicas voltadas para as necessidades e realidades locais.

Uma região geográfica que há muitos anos foi esquecida pelas autoridades brasileiras, o interior da região Norte e Nordeste, está se despontando como o próximo grande

celeiro do agronegócio no Brasil. Batizada de “MATOBIPIA” pelo Ministério da Agricultura (MA), é a região que mais cresce em área plantada no país (Embrapa, 2014).

Tal região, formada por partes de microrregiões dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, é caracterizada como a nova área de expansão de fronteira agrícola, baseada em tecnologias de alta produtividade. No caso do MATOPIBA, grande parte das mudanças ocorridas naquela região, bem como sua ocupação, foram devido ao baixo custo da terra, grandes pastos que foram substituídos por grandes plantações de culturas durante todo o ano e inclusão da irrigação (MIRANDA; MAGALHÃES; CARVALHO, 2014).

Já a alguns anos, verificou-se que a região do MATOPIBA era coberta por pastagens em terras planas, vegetação de cerrado e caatinga. As terras para o cultivo da agricultura eram consideradas improdutivas. Entretanto, a partir de 2005, observou-se uma grande expansão na atividade agrícola, com o surgimento de grandes fazendas de monocultura que utilizam tecnologias mecanizadas para a produção agrícola em larga escala. Essa produção era destinada à exportação de grãos como soja, milho e algodão (Embrapa, 2014).

Apesar de pouco infraestrutura na região, ainda assim o relevo é propício à mecanização. As características do solo, o regime favorável de chuvas e o uso de técnicas mais modernas de produtividade constituem as principais características para o crescimento da produção de grãos naquela região. No ano de 2015, os produtores rurais do MATOPIBA produziram 15 milhões de toneladas de grãos. Algumas projeções indicam que em 2022 a produção vai pular para mais de 18 milhões de toneladas. A média anual de crescimento da produção de grãos do país é de 5%, enquanto que, no MATOPIBA esse número atinge 20% ao ano. (EMBRAPA, 2015).

A ocupação dessa região lembra o processo de ocupação durante a colonização portuguesa no Brasil, com o surgimento de vilas, instigadas pela mineração, a criação de gado e a agricultura de subsistência. As populações tradicionais incluem indígenas e quilombolas, raizeiros e quebradeiras de coco. (EMBRAPA, 2015).

Foi estabelecido um plano de desenvolvimento agropecuário (PDA) do MATOPIBA pelo DECRETO Nº 8.447, de 6 de maio de 2015 (BRASIL, 2015b, pag.1). O grande objetivo deste PDA é promover e coordenar políticas públicas voltadas ao desenvolvimento econômico, baseado nas atividades agrícolas e pecuárias (XAVIER FILHO; HACKENHAAR; ABREU, 2015). Diante destas perspectivas, toda a população local daqueles municípios será beneficiada de alguma forma e com certeza, a qualidade de vida da população também será melhor.

Os limites territoriais para a região do MATOPIBA foram estruturados por 31 microrregiões geográficas pelo IBGE, com 337 municípios e uma área total de 73.173.485 hectares e com um total em torno de 324.326 mil estabelecimentos agrícolas. As áreas que compõem o MATOPIBA, dentre os quatro Estados, são as seguintes: 33% no Maranhão (15 microrregiões, 135 municípios, 23.982.346 ha.); 38% no Tocantins (8 microrregiões, 139 municípios e 27.772.052 ha.); 11% no Piauí (4 microrregiões, 13 municípios e 8.204.588 ha) e 18% na Bahia (4 microrregiões, 30 municípios e 13.214.499 ha) (MIRANDA; MAGALHÃES; CARVALHO, 2014).

Estas 31 microrregiões que envolvem os estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia totalizam aproximadamente 25 milhões de habitantes. No Tocantins, a população é aproximadamente 1.496.880 habitantes (IBGE, 2015).

Segue, na Tabela 1, as microrregiões do MATOPIBA.

Tabela 1- População do MATOPIBA, em 2010, distribuídas nas microrregiões e ordenadas decrescentemente pela população. (Continua)

Nº	Estado	Microrregião	População	Σ %
1	MA	Imperatriz	566.701	9,6
2	MA	Caxias	416.131	16,7
3	MA	Médio Mearim	411.884	23,6
4	TO	Porto Nacional	322.655	5,47
5	MA	Alto Mearim e Grajaú	311.548	5,28
6	BA	Barreiras	286.246	4,85
7	TO	Araguaína	278.791	4,72
8	MA	Codó	263.300	4,46
9	MA	Chapadinha	219.678	3,72
10	MA	Itapecuru Mirim	210.676	3,57

Tabela 1- População do MATOPIBA, em 2010, distribuídas nas microrregiões e ordenadas decrescentemente pela população. (Continua)

Nº	Estado	Microrregião	População	Σ %	
11	MA	Chapadas do alto Itapecuru	209.373	3,55	59,3
12	TO	Bico do Papagaio	196.389	3,33	62,6
13	MA	Presidente Dutra	191.029	3,24	65,8
14	BA	Santa Maria da Vitória	178.317	3,02	68,8
15	MA	Lençóis Maranhenses	176.114	2,98	71,8
16	BA	Bom Jesus da Lapa	171.237	2,90	74,7
17	TO	Miracema do Tocantins	142.322	2,41	77,1
18	MA	Baixo Parnaíba Maranhense	139.136	2,36	79,5
19	TO	Gurupi	137.233	2,33	81,8
20	MA	Gerais de Balsas	130.436	2,21	84,0
21	TO	Dianópolis	118.121	2,00	86,0
22	TO	Rio Formoso	116.001	1,97	88,0
23	BA	Cotegipe	114.886	1,95	90,0
24	MA	Porto Franco	109.843	1,86	91,8

Tabela 1- População do MATOPIBA, em 2010, distribuídas nas microrregiões e ordenadas decrescentemente pela população. (Continua)

Nº	Estado	Microrregião	População		Σ %
		Alto Médio			
25	PI	Gurguéia	89.584	1,52	93,3
26	MA	Coelho Neto	87.335	1,48	94,8
		Chapadas do Extremo Sul			
27	PI	Piauiense	82.578	1,40	96,2
28	TO	Jalapão	71.941	1,22	97,4
		Chapadas das			
29	MA	Mangabeiras	68.011	1,15	98,6
		Alto Parnaíba			
30	PI	Piauiense	43.605	0,74	99,3
31	PI	Bertolândia	40.688	0,69	100,0
		TOTAL	5.901.789		

Fonte: Censo Demográfico do IBGE, 2010.

Entre 1991 e 2010, a população do MATOPIBA aumentou em média 33%, com destaque para Porto Nacional (TO) que registrou um aumento de 213%. A presença de Palmas (capital do Tocantins) nesta microrregião possivelmente influenciou esse aumento. Palmas concentra 71,50 % da população dessa microrregião e 17,1% da população do Tocantins, conforme Sidra-IBGE. A Figura 8 mostra a delimitação das microrregiões do MATOPIBA, a delimitação inicialmente proposta, bem como os limites estaduais dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia.

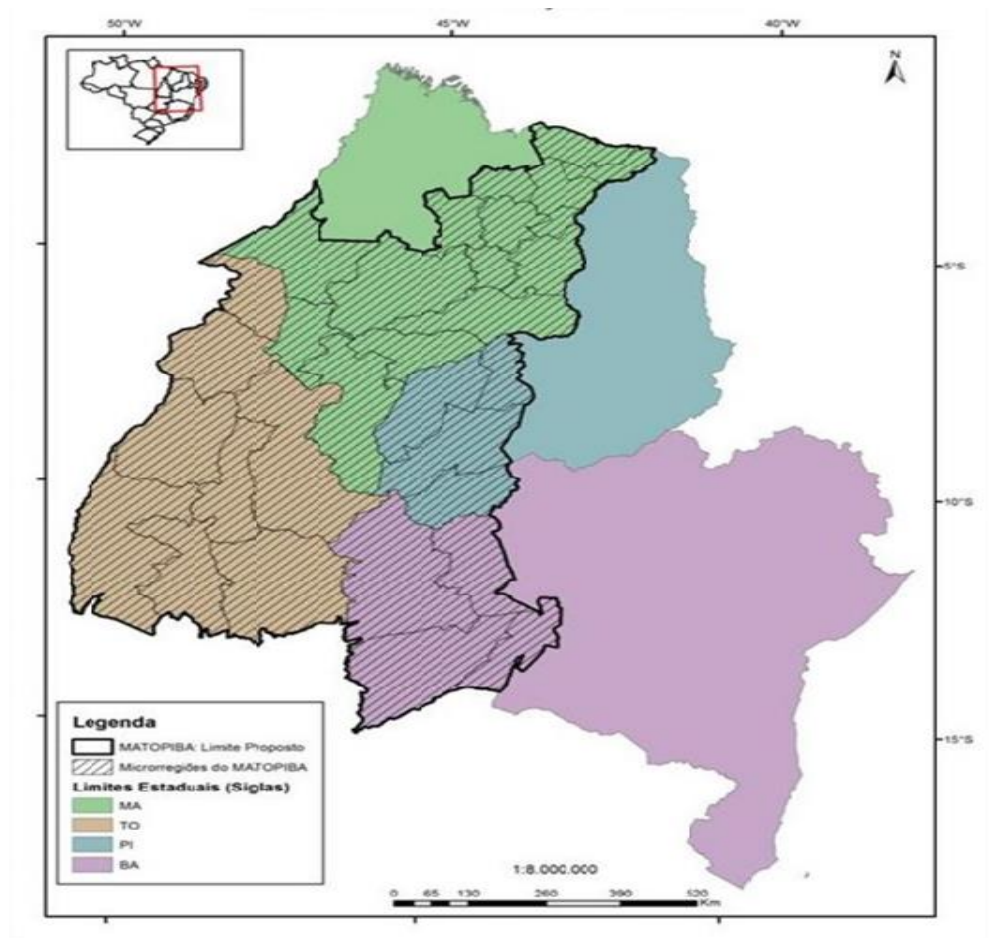
Figura 6 - % de Ocupação dos Estados do MATOPIBA por áreas legalmente atribuídas.

UF	ÁREAS LEGALMENTE ATRIBUÍDAS UCs + TIs + AQs + ARs (ha)*	ÁREA DOS ESTADOS NO MATOPIBA (ha)	ÁREAS LEGALMENTE ATRIBUÍDAS EM RELAÇÃO À ÁREA TERRITORIAL (%)
Tocantins	6.872.738	27.772.053	24,7%
Maranhão	5.683.661	23.982.346	23,7%
Bahia	2.307.405	13.214.498	17,5%
Piauí	809.274	8.204.588	9,9%
TOTAL	15.673.078	73.173.485	21,4%

Fonte: EMBRAPA, 2015.

Na Figura 6, observa-se que o Tocantins tem sua área territorial com maior percentual em área legalmente atribuída, 24,7%. O Piauí possui a menor área legalmente atribuída, 9,9%.

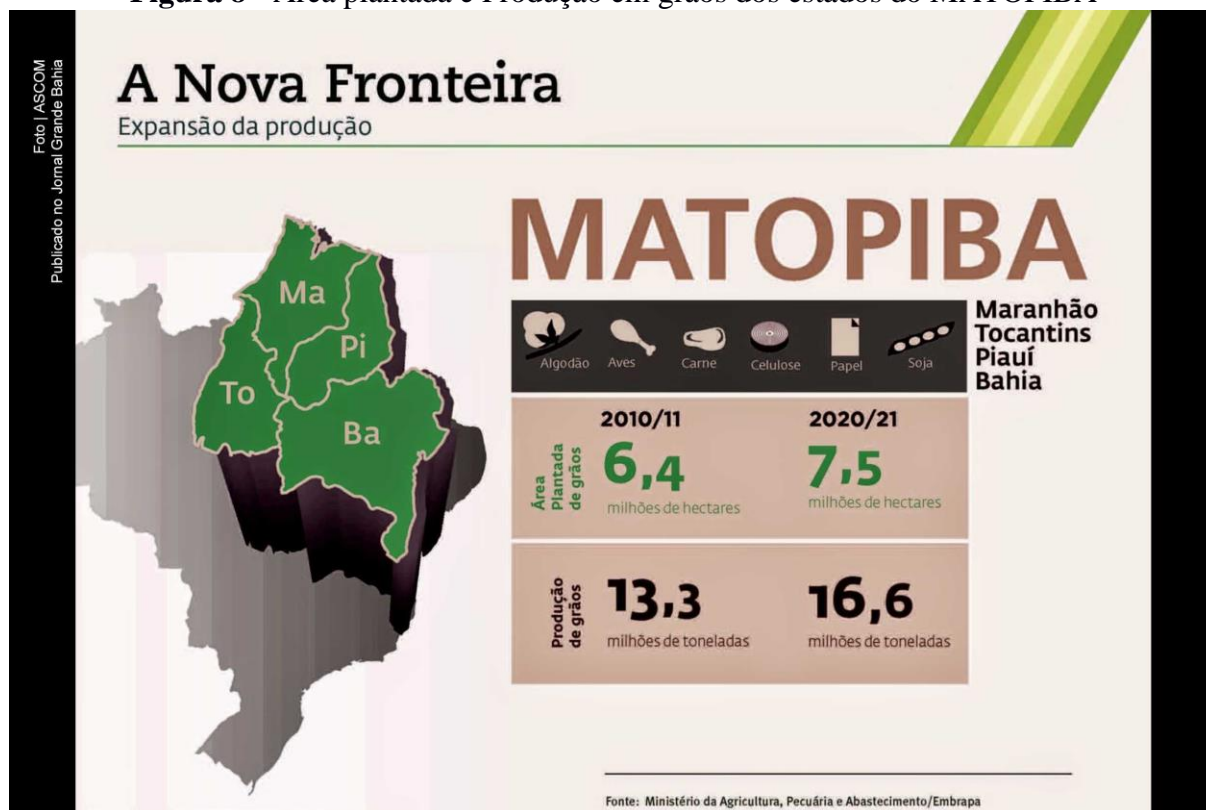
Figura 7 - Proposta de delimitação territorial do MATOPIBA e as 31 microrregiões geográficas do Instituto de Geografia e Estatística.



Fonte: adaptado de (MIRANDA et al., 2015).

De acordo com a portaria nº 244 de 12 de novembro de 2015 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, ficam abrangidos pelo Plano de Desenvolvimento Agropecuário do MATOPIBA – PDA – MATOPIBA, os municípios dos Estados da Bahia, Maranhão, Piauí e Tocantins, reunindo 337 municípios que representam um total de cerca de 73 milhões de hectares (BRASIL, 2015).

Figura 8 - Área plantada e Produção em grãos dos estados do MATOPIBA



Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Embrapa.

Na Figura 8, observa-se que a área plantada em grãos no MATOPIBA, nos anos de 2010/2011, foram em torno de 6,4 milhões de hectares e as perspectivas para 2020/2021 estão na casa dos 7,5 milhões de hectares, com um crescimento de 17,19%.

Na produção de grãos para os anos de 2010/2011, ficou com 13,3 milhões de toneladas e as perspectivas para os anos de 2020/2021 ficaram em torno de 16,6 milhões de toneladas, com um aumento de 24,81%.

Na Tabela 2, apresenta-se as 31 microrregiões do MATOPIBA, com uma área total de 73.173.484 hectares com um total de 337 municípios, onde 139 são do Tocantins, 135 são do Maranhão, 33 do Piauí e 30 da Bahia.

A região cultiva grãos como a soja, milho, arroz, algodão e frutas, além de desenvolver atividade pecuária. Na safra 2013/2014, o MATOPIBA produziu 8,7 milhões de toneladas de soja.

A seleção destes municípios foi realizada por meio de procedimentos cartográficos e numéricos com o uso de satélites para integrar os dados agroecológicos e socioeconômicos.

Nota-se que a produção de grãos cresce exponencialmente agora e para o futuro próximo. Foi feito um breve diagnóstico do MATOPIBA, e um estudo, feito por pesquisadores, onde destacou a importância de conhecermos os problemas, as dificuldades que podem obstruir o desenvolvimento das atividades agrícolas e pecuárias do Plano de Desenvolvimento Agropecuário do MATOPIBA e que as soluções dependem de ações, atos e investimentos (XAVIER FILHO; HACKENHAAR; ABREU, 2015).

Tabela 2 – 31 microrregiões do MATOPIBA

Microrregião	UF	Área* da microrregião (há)	Municípios
Bico do Papagaio	TO	1.576.795,88	25
Araguaína	TO	2.643.960,41	17
Miracema do Tocantins	TO	3.477.610,79	24
Rio Formoso	TO	5.140.571,73	13
Gurupi	TO	2.744.542,70	14
Porto Nacional	TO	2.199.810,57	11
Jalapão	TO	5.350.660,51	15
Dianópolis	TO	4.718.099,49	20
Lençóis Maranhenses	MA	1.084.292,89	6
Itapecuru Mirim	MA	705.858,57	8
Imperatriz	MA	2.924.460,79	16
Médio Mearim	MA	1.100.535,57	20
Alto Mearim e Grajaú	MA	3.707.008,31	11
Presidente Dutra	MA	655.721,35	11
Baixo Paraíba Maranhense	MA	651.554,13	6
Chapinha	MA	1.022.595,79	9
Codó	MA	991.026,18	6
Coelho Neto	MA	360.692,18	4
Caxias	MA	1.532.989,58	6
Chapada do Alto Itaperucu	MA	2.494.633,29	13
Porto Franco	MA	1.422.693,18	6
Gerais de Balsas	MA	3.650.331,67	5
Chapadas das Mangabeiras	MA	1.677.952,39	8
Alto Parnaíba Piauiense	PI	2.548.521,38	4
Bertolínia	PI	1.109.816,78	9
Alto Médio Gurguéia	PI	2.760.895,75	11
Chapada do Extremo Sul Piauiense	PI	1.785.354,25	9
Barreiras	BA	5.291.931,20	7
Cotegipe	BA	2.300.238,33	8
Santa Maria da Vitória	BA	4.069.286,99	9
	TOTAL	73.173.484,58	337

Fonte: EMBRAPA, 2015.

De acordo com o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA (Brasil, 2015) a região do MATOPIBA, apresenta uma dinâmica de crescimento diferenciada, isso é comprovado pelos dados do PIB municipal de 2012 (IBGE, 2015) que demonstra que os municípios como Bom Jesus (PI), Uruçuí (PI), Campos Lindos (TO), Pedro Afonso (TO), São Desiderio (BA), Barreiras (BA), Formosa do Rio Preto (BA), Luiz Eduardo Magalhães (BA), estão entre os melhores classificados e se destacam na evolução do agronegócio. Essa região deverá apresentar aumento elevado da produção de grãos assim como sua área plantada deve apresentar também aumento expressivo (MINGOTI, 2014).

Verificou-se na Tabela 3 as projeções de crescimento do MATOPIBA para o período de 2014/2015 a 2024/2025 e com variações de 16% na produção de grãos e 18,7% na área plantada.

Tabela 3 - Projeções MATOPIBA 2014/2015 a 2024/2025

MATOPIBA	Produção mil (t)			Área Plantada (mil ha)		
	2014/2015	2024/2025	Var. %	2014/2015	2024/2025	Var. %
Grãos	19.385,00	22.484,00	16,00	7.343,00	8.719,00,	18,70
Soja- Municípios selecionados-	Mil toneladas			Mil hectares		
Balsas-MA	466,00	659,00	41,60	150,00	215,00	42,90
Barreiras – BA	359,00	360,00	0,20	149,00	149,00	0,20
Campos Lindos- TO	233,00	343,00	46,90	78,00	114,00	44,80
Formosa do Rio Preto – BA	920,00	1.225,00	33,10	382,00	545,00	42,70
São Desiderio – BA	668,00	940,00	40,70	264,00	274,00	3,90
Uruçuí – PI	202,00	260,00	29,00	110,00	161,00	46,00

Fonte: Mapa, 2015

Segundo Lorensini et al. (2015), a evolução da produção de grãos no MATOPIBA será fator de segurança alimentar. Sendo assim, essencial para manter a produção animal, como ovos, carnes de frango, de suínos e leite. A região ganha com o desenvolvimento regional mais equilibrado, gerando mais empregos e renda para a população local.

No Tocantins, os investimentos de processadoras de soja, usinas de álcool, silvicultores e fruticultores, aliados aos aportes do governo em irrigação, somam R\$ 5 bilhões. No centro do Estado, em Pedro Afonso, o hectare de terra custa R\$ 5.000,00 (Folha de São Paulo, 2011).

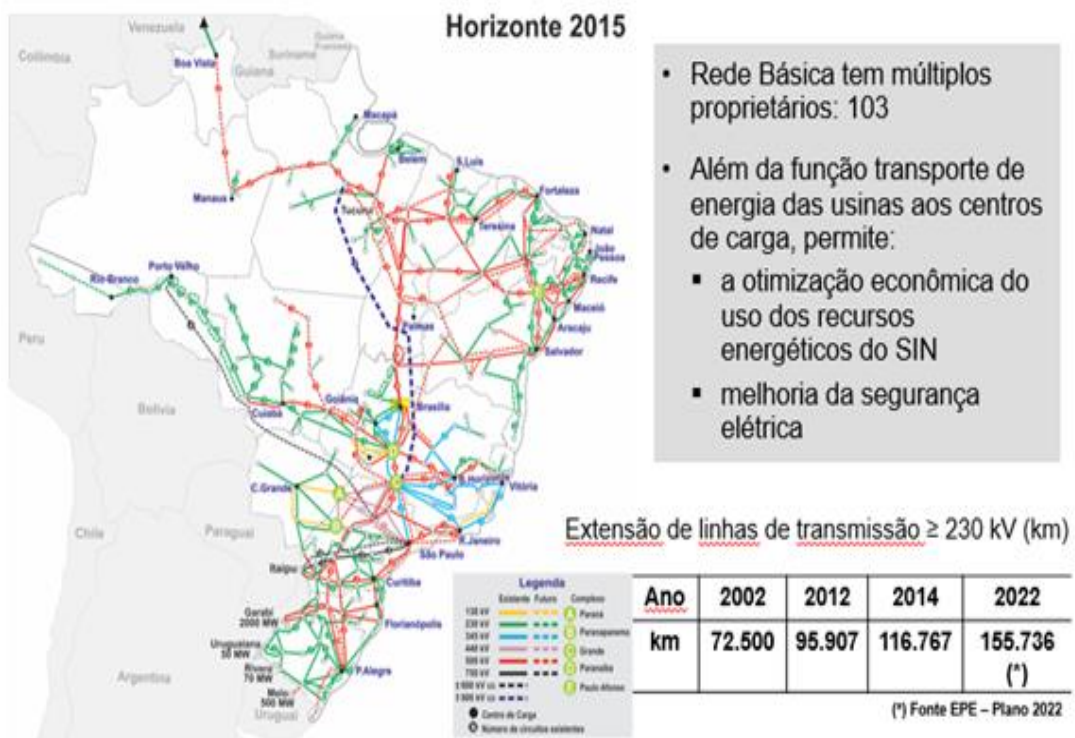
A produção de grãos no Tocantins nos anos de 1990/1991 foi de aproximadamente 404,6 mil toneladas, enquanto nos anos de 2014/2015 esta produção chegou a 4.218,4 mil toneladas, com um crescimento na produção de 1042,6% entre os anos de 1991 a 2015. Só nas últimas 03 safras, houve um crescimento acumulado da produção em torno de 60,5%.

Esta mesma produção de grãos no MATOPIBA ficou em torno de 473,3% no crescimento da produção nos anos de 1990/2015 e um crescimento acumulado da produção de 49,4% nestes mesmos anos. O MATOPIBA é 4,9% de toda produção brasileira (Mapa, 2014).

Com a instalação de novas indústrias no ramo do agronegócio, agrícola e pecuária, a região terá aumento da população, devido a migração de pessoas em busca de novas oportunidades e com isto a demanda energética da região sofrerá um aumento considerável.

Visando atender aquela região com melhor qualidade no fornecimento de energia, ampliar as linhas de transmissão, novas subestações ou melhorias nas subestações já existentes, executar melhorias de rede, como reforços, substituição ou a reforma de equipamentos de instalações de transmissão existentes, ou a adequação destas instalações visando o aumento da capacidade de transmissão.

Figura 9 - Sistema Interligado Nacional - SIN



Fonte: ONS, 2014.

Segundo a Tabela 4, observa-se os empreendimentos de geração em operação por tipo na região.

Tabela 4 - Empreendimentos de Geração em operação ANEEL (2015). (Continua)

Maranhão - Empreendimentos em Operação	Tipo	CGH	EOL	PCH	UFV	UHE	UTE	Total
	Quantidade	0	1	0	2	1	26	30
	Potência (kW)	0	23	0	52	1.087.000	1.978.785	3.065.860
	%	0	0	0	0	35,46	64,54	100
Tocantins - Empreendimentos em Operação	Tipo	CGH	EOL	PCH	UFV	UHE	UTE	Total
	Quantidade	8	0	14	0	3	24	49
	Potência (kW)	5.514	0	171.003	0	1.644.450	88.109	1.909.076
	%	0,29	0	8,96	0	86,14	4,62	100
Piauí - Empreendimentos em Operação	Tipo	CGH	EOL	PCH	UFV	UHE	UTE	Total
	Quantidade	0	4	0	0	1	19	24
	Potência (kW)	0	88.000	0	0	237.300	73.236	398.536
	%	0	22,08	0	0	59,54	18,38	100
Bahia - Empreendimentos em Operação	Tipo	CGH	EOL	PCH	UFV	UHE	UTE	Total
	Quantidade	14	37	7	2	10	100	170
	Potência (kW)	10.337	959.290	80.770	2.508	5.608.557	2.142.422	8.803.884
TOTAL								14.177.356

Fonte: XAVIER FILHO; HACKENHAAR; ABREU (2015, p. 7).

No Maranhão, com um total de 30 empreendimentos e 3,065 GW de potência dividido em fontes de energia eólica, fotovoltaica, hidrelétricas e termelétricas.

No Tocantins, com um total de 49 empreendimentos e 1,9 GW de potência dividido em fontes de energia hidrelétrica e termelétrica.

No Piauí, com um total de 24 empreendimentos e 398,5 MW de potência dividido em fontes de energia eólica, termelétrica e hidrelétricas.

Na Bahia, com um total de 170 empreendimentos e 8,8 GW de potência dividido em fontes de energia eólica, termelétrica, hidrelétrica e fotovoltaica.

No MATOPIBA, estima-se um total de 273 empreendimentos e uma potência de 14,17 GW.

Na Tabela 05, estão os empreendimentos de geração de energia elétrica com suas quantidades em execução, licitação, em ação e concluídos, por estado (XAVIER FILHO; HACKENHAAR; ABREU, 2015).

Tabela 5 - PAC - Empreendimentos de Geração

ATOPIBA	GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	EM EXECUÇÃO	AÇÃO PREPARATÓRIA	EM LICITAÇÃO	CONCLUÍDO
MARANHÃO	10	2	1	7	0
TOCANTINS	4	1	2	1	0
PIAUI	42	14	0	22	6
BAHIA	152	45	1	106	0
TOTAL	208	62	4	136	6

Fonte: XAVIER FILHO; HACKENHAAR; ABREU, 2015 (2015, p. 7).

Destaca-se que no Tocantins, no Maranhão e na Bahia não há empreendimentos concluídos. Em execução há no Tocantins apenas 1.

Na Tabela 6, apresenta-se os empreendimentos por estado com relação à transmissão de energia, com um total de 12 empreendimentos em execução e 21 em licitação.

Tabela 6 - PAC -Empreendimentos de Transmissão, (PAC, 2015).

MATOPIBA	TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	EM EXECUÇÃO	AÇÃO PREPARATÓRIA	EM LICITAÇÃO
MARANHÃO	4	1	0	3
TOCANTINS	4	1	0	3
PIAUI	7	3	0	4
BAHIA	18	7	0	11
TOTAL	33	12	0	21

Fonte: XAVIER FILHO; HACKENHAAR; ABREU (2015, p. 8).

Na Tabela 7, constata-se que nas 4 regiões do MATOPIBA, a potência existente era de 14,1 GW e a potência necessária de expansão para atendimento ficou em torno de 2,26 GW, um aumento no crescimento para a região ((XAVIER FILHO; HACKENHAAR; ABREU, 2015).

Tabela 7 - Previsão de aumento de Potência (kW) para atendimento ao crescimento do MATOPIBA.

MATOPIBA	POTÊNCIA ATUAL (KW)	POTÊNCIA NECESSÁRIA(kw)
MARANHÃO	3.065.858,00	490.537,28
TOCANTINS	1.909.071,00	305.451,36
PIAUI	398.528,00	63.764,48
BAHIA	8.803.873,00	1.408.619,68
TOTAL	14.177.330,00	2.268.372,80

Fonte: XAVIER FILHO; HACKENHAAR; ABREU (2015, p. 9).

Já na Tabela 8, chega-se à conclusão do quanto faltará de energia para que o PDE funcione com toda a sua capacidade (XAVIER FILHO; HACKENHAAR; ABREU, 2015).

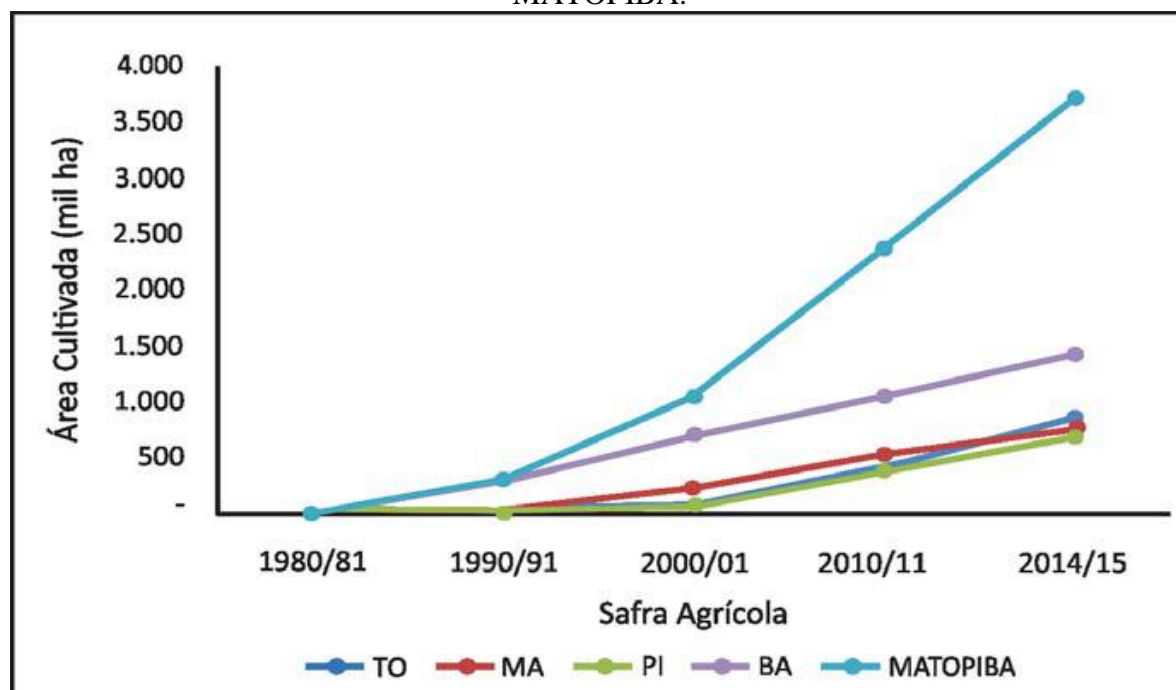
Tabela 8 - Previsão de aumento de Potência (kW) e (MWh) para atendimento ao crescimento do MATOPIBA. (Elaborada pelos autores a partir do MAPA,2015).

MATOPIBA	POTÊNCIA ATUAL(kW)	ENERGIA ATUAL(MWh/ano)	POTÊNCIA NECESSÁRIA (kW)	ENERGIA NECESSÁRIA(MWh/ano)
MARANHÃO	3.065.858,00	26.856.916,08	490.537,28	4.297.106,57
TOCANTINS	1.909.071,00	16.723.461,96	305.451,36	2.675.753,91
PIAUI	398.528,00	3.491.105,28	63.764,48	558.576,84
BAHIA	8.803.873,00	77.121.927,48	1.408.619,68	12.339.508,40
TOTAL	14.177.330,00	124.193.410,80	2.268.372,80	19.870.945,73

Fonte: XAVIER FILHO; HACKENHAAR; ABREU (2015, p. 9).

Portanto, sabe-se da importância de conhecermos as obras que serão construídas naquelas 8 microrregiões do MATOPIBA, pois com certeza serão de grande relevância para toda região, bem como para todo o Brasil.

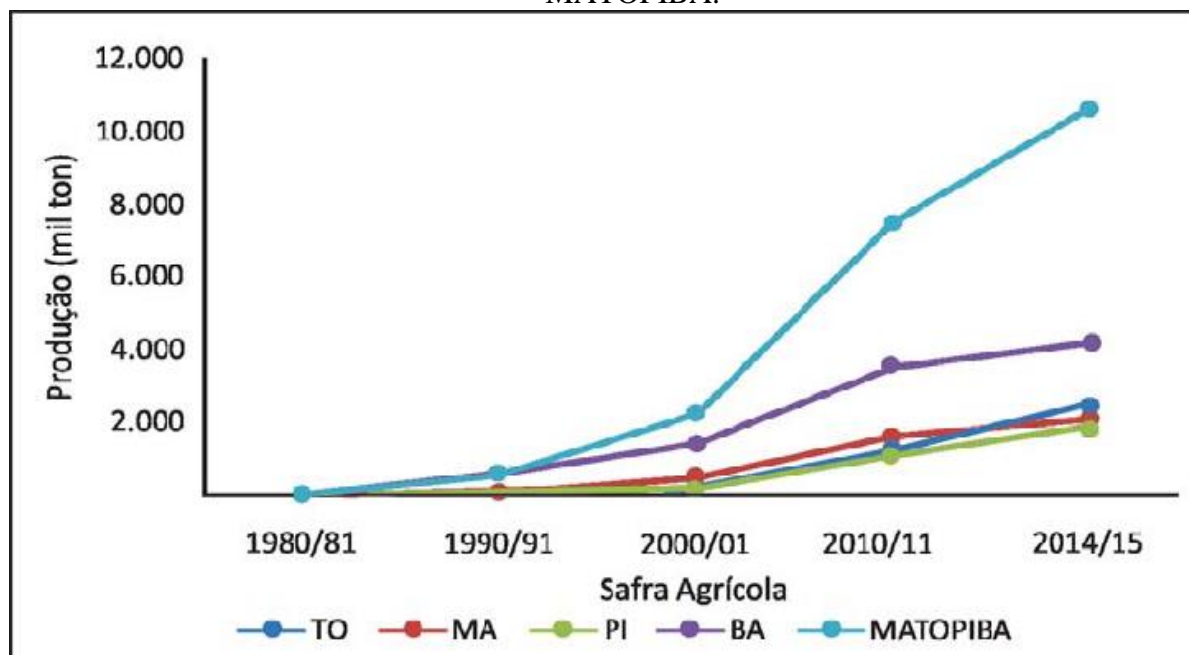
Figura 1 - Evolução da área cultivada de soja nos anos de 1980 até 2015 na região do MATOPIBA.



Fonte: CONAB, 2015.

Na Figura 10, observa-se uma grande evolução na área cultivada, sendo no Tocantins um aumento de 600% entre os anos de 1990 a 2015.

Figura 2 - Evolução da produção de soja nos anos de 1980 até 2015 na região do MATOPIBA.

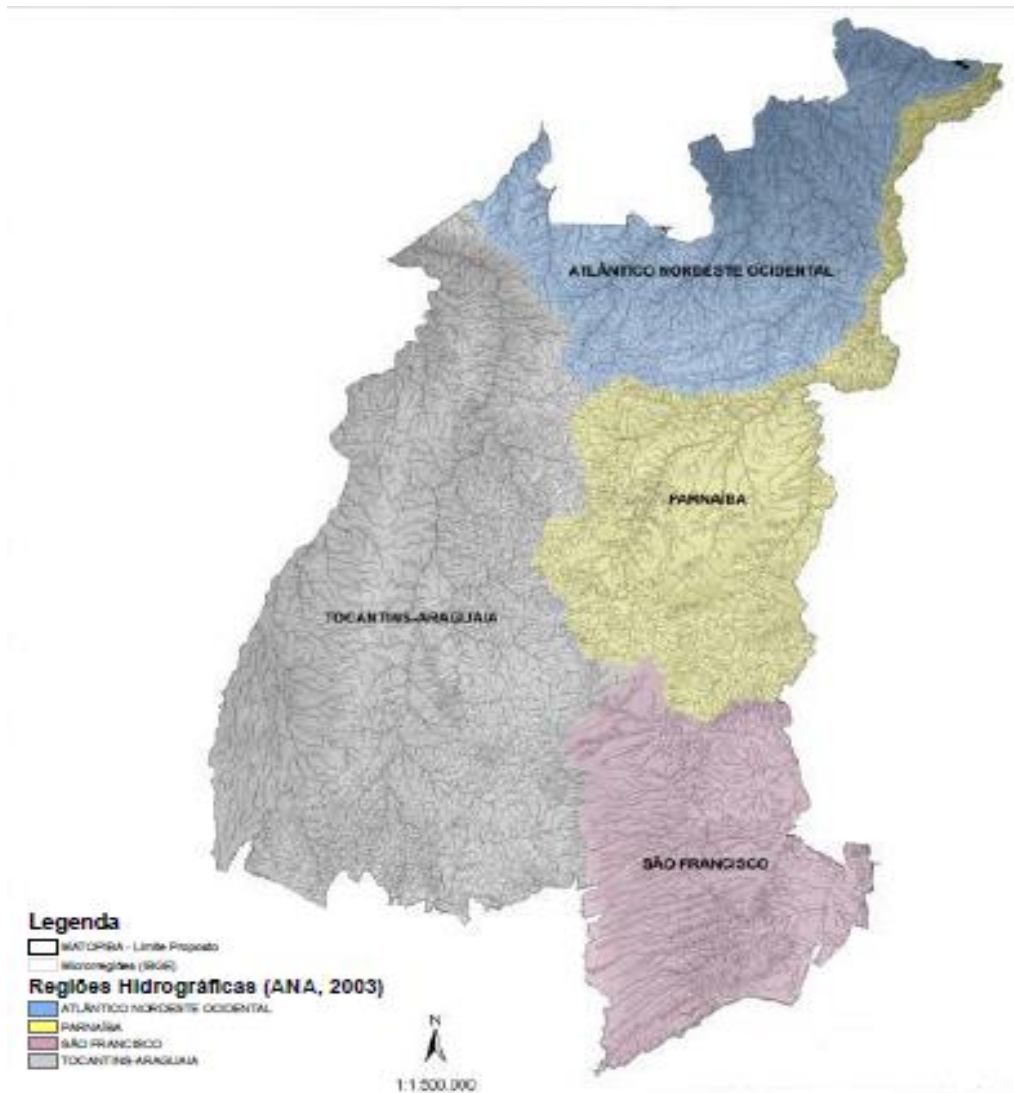


Fonte: CONAB, 2015.

Na Figura 11, observa-se um aumento expressivo na produção de soja na região do Tocantins com um aumento de 1000% entre os anos de 1990 a 2015.

Segundo a Embrapa (2014), com a finalidade de fundamentar e implementar o Plano Nacional de Recursos Hídricos, o território brasileiro foi dividido em 12 regiões hidrográficas. Na região MATOPIBA estão quatro delas: Atlântico Nordeste Ocidental, Parnaíba, São Francisco e Tocantins-Araguaia. Compreendem três a bacias hidrográficas: Bacia do Rio Tocantins (ocupando 43% da área do MATOPIBA), Bacia do Atlântico – Trecho Norte/Nordeste (com 40%) e Bacia do Rio São Francisco (com 17%), onde correm os principais rios da região: Araguaia, Tocantins, São Francisco, Parnaíba, Itapicuru, Mearim, Gurupi e Pindaré

Figura 12 - Regiões Hidrográficas no Tocantins e MATOPIBA.



Regiões Hidrográficas no MATOPIBA

Fonte:

Regiões Hidrográficas	Área* (Ha)	% do MATOPIBA
Tocantins-Araguaia	30.804.087,24	42,10%
Parnaíba	14.754.767,43	20,16%
Atlântico Nordeste Ocidental	14.347.710,48	19,61%
São Francisco	13.250.417,55	18,11%

EMBRAPA, 2015.

Na Figura 12, expõe-se as 4 regiões hidrográficas do MATOPIBA, bem como a área em percentual da região hidrográfica do Tocantins – Araguaia em um total de 42,1% e com uma área em hectares de 30.804.087,24.

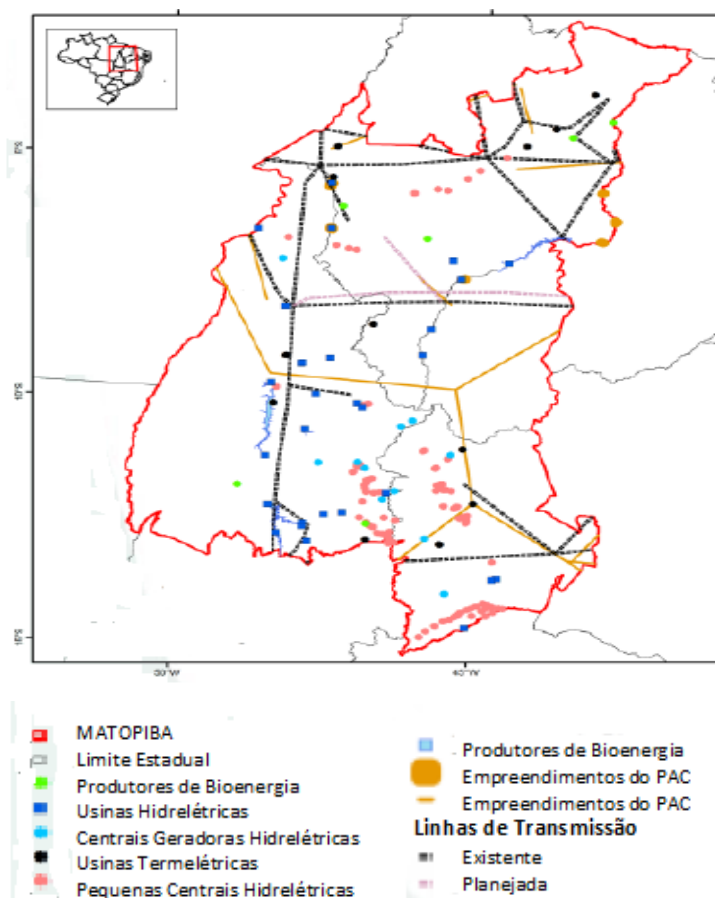
Figura 13 - Balanço do PAC no Tocantins e no MATOPIBA / tipo de empreendimento.

Tipos de empreendimentos	MA	%	TO	%	PI	%	BA	%	TOTAL
Energia	26	16,8%	15	9,7%	24	15,5%	90	58,1%	155
Logística	26	20,3%	23	18,0%	20	15,6%	59	46,1%	128
Social e Urbana	2.825	28,1%	658	6,5%	2.091	20,8%	4.489	44,6%	10.063
TOTAL	2.877	27,8%	696	6,7%	2.135	20,6%	4.638	44,8%	10.346
VALOR TOTAL 2011 a 2014 (R\$ Bilhões)	17,36	19,9%	7,12	8,2%	10,07	11,6%	52,52	60,3%	87,07

Fonte: EMBRAPA, 2015.

Na Figura 13, tem-se os tipos de empreendimentos no MATOPIBA com um total de 10.346 e, no Tocantins, com 696 empreendimentos perfazendo 6,7%. Os investimentos para os anos de 2011/2014 ficaram em 7,12 bilhões de reais.

Figura 14 - Geração e Transmissão de Energia no Tocantins e MATOPIBA.

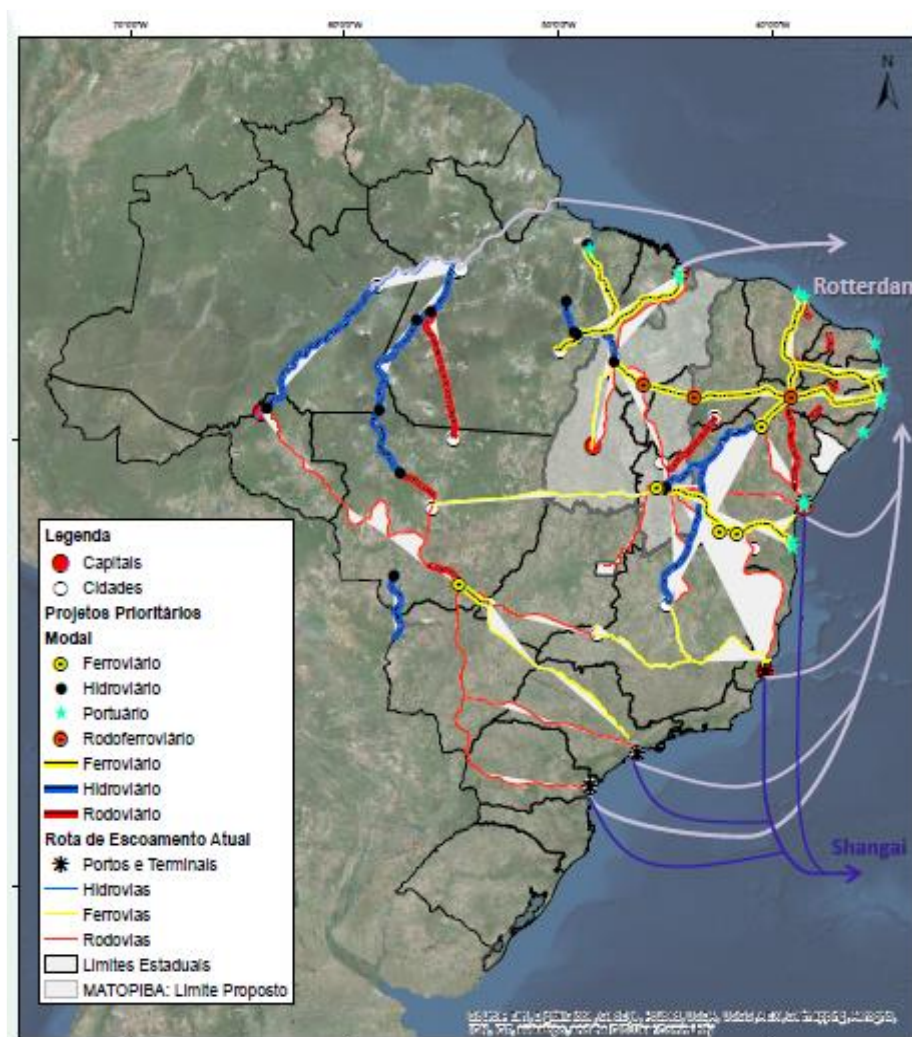


Fonte: EMBRAPA, 2015

A Figura 14 apresenta as Usinas Hidrelétricas, Usinas Termelétricas, Pequenas Centrais Hidrelétricas, linhas de transmissão existentes e planejadas, produtores de bioenergia, empreendimentos do PAC, os limites estaduais, bem como toda a região do MATOPIBA.

Na Figura 15, exibe-se todos os projetos prioritários de infraestrutura na região do Tocantins e MATOPIBA, que serão de grande importância para o Brasil devido as interligações com todos os estados brasileiros.

Figura 15 - Investimentos e Infraestrutura no Tocantins e MATOPIBA



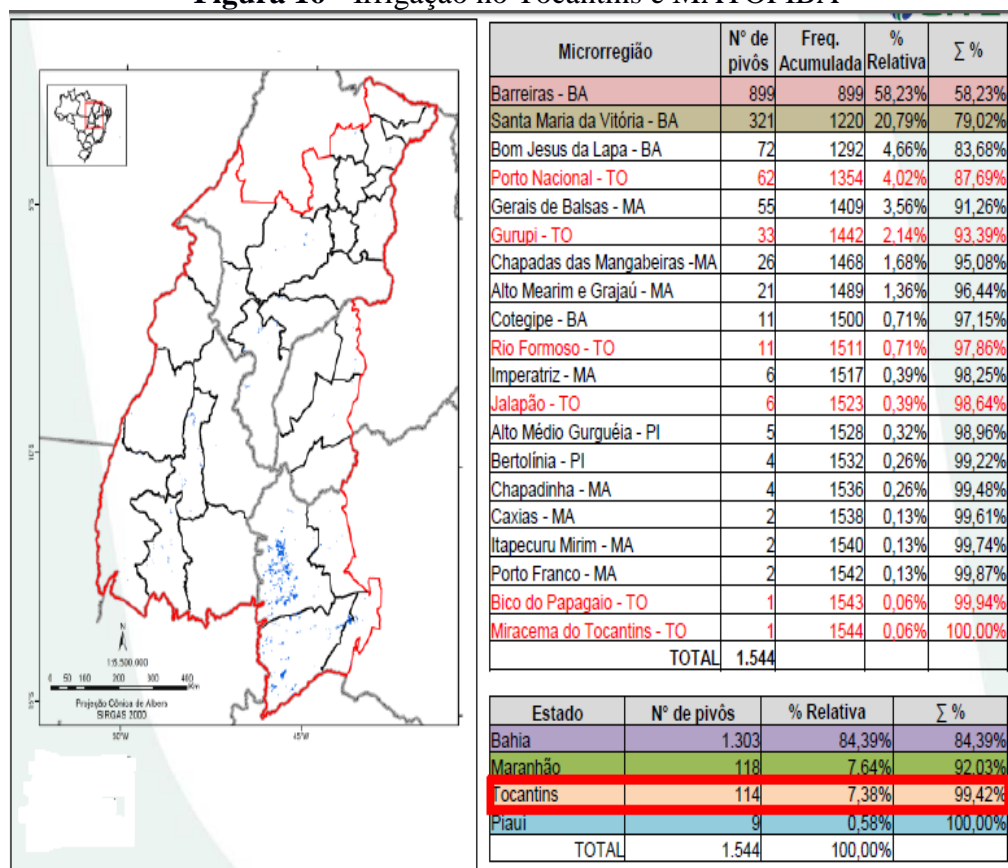
Fonte: EMBRAPA, 2015.

Na Figura 16, tem-se as perspectivas de instalações de pivôs de irrigação e suas quantidades no MATOPIBA e no Tocantins. Com 1.544 pivôs na região do MATOPIBA e, nas 8 microrregiões do Tocantins, 144 pivôs de irrigação, perfazendo 7,38%.

Algumas características e variações climáticas, disponibilidade e custo de energia, variedades de culturas, variações da composição do solo e considerações sociais e econômicas são todos fatores que contribuem para a seleção do sistema de irrigação que poderá ser

implantado (CARE-ELETRIC, 2011) e dependendo do tipo de pivô, o sistema de irrigação pode chegar a um consumo diário de 2.722,51 KW, trabalhando 23 h/dia. Então há necessidade de melhorias realmente, haja vista a quantidade de pivôs em toda a região do Tocantins.

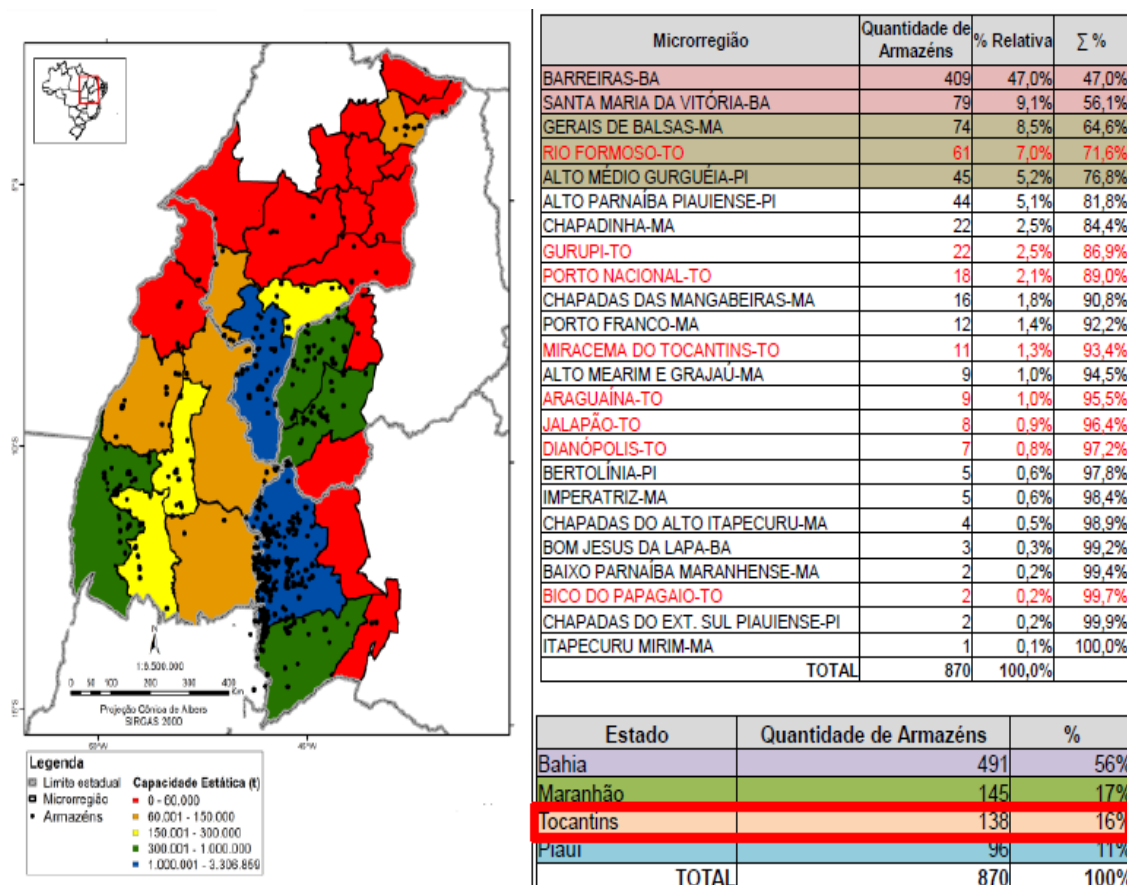
Figura 16 - Irrigação no Tocantins e MATOPIBA



Fonte: EMBRAPA, 2015.

Na Figura 17, apresenta-se as perspectivas de instalação dos armazéns na região do MATOPIBA e no Tocantins, sendo que no MATOPIBA são 870 armazéns e no Tocantins 138 armazéns, com 16% do total.

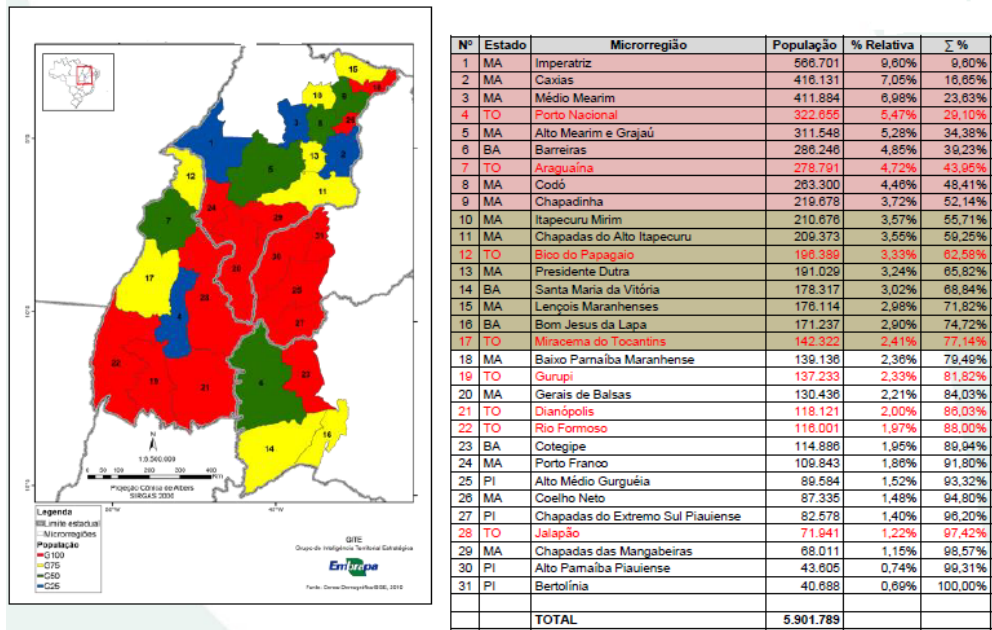
Figura 17 - Quantidade de armazéns no Tocantins e MATOPIBA.



Fonte: EMBRAPA, 2015.

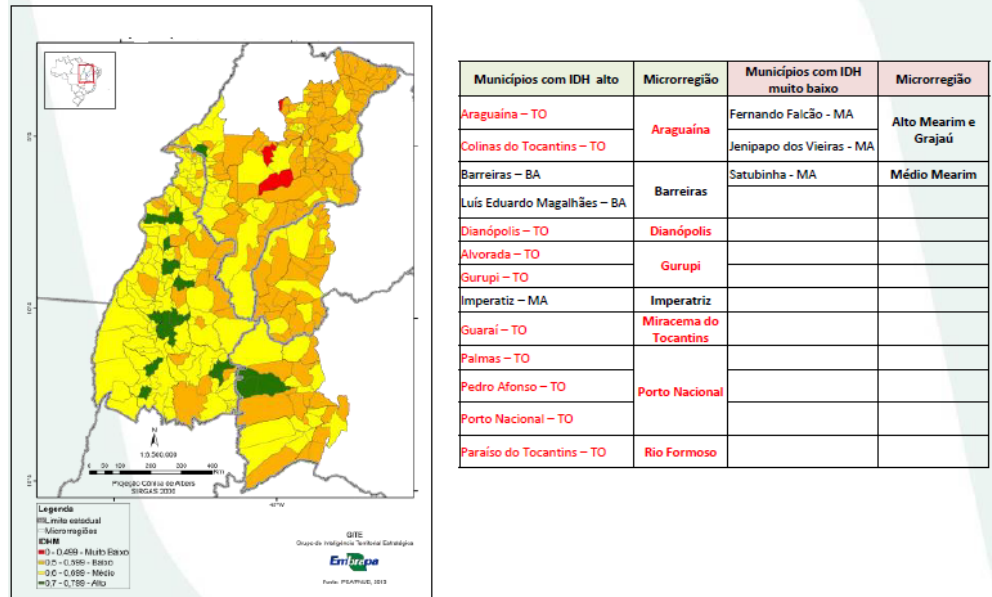
Nas Figuras 18 e 19, mostra-se a população total do MATOPIBA nas 31 microrregiões, e o índice de desenvolvimento humano alto (IDH alto) e muito baixo (IDH muito baixo) nestas microrregiões. Os números revelam que o IDH das microrregiões do Tocantins é alto. Este índice indica o grau de desenvolvimento humano presente em determinado lugar, região, ou país e, para isso, são utilizados indicadores de longevidade, renda e educação (Revista Espacios. 2017).

Figura 18 – População total no Tocantins e MATOPIBA.



Fonte: EMBRAPA, 2015.

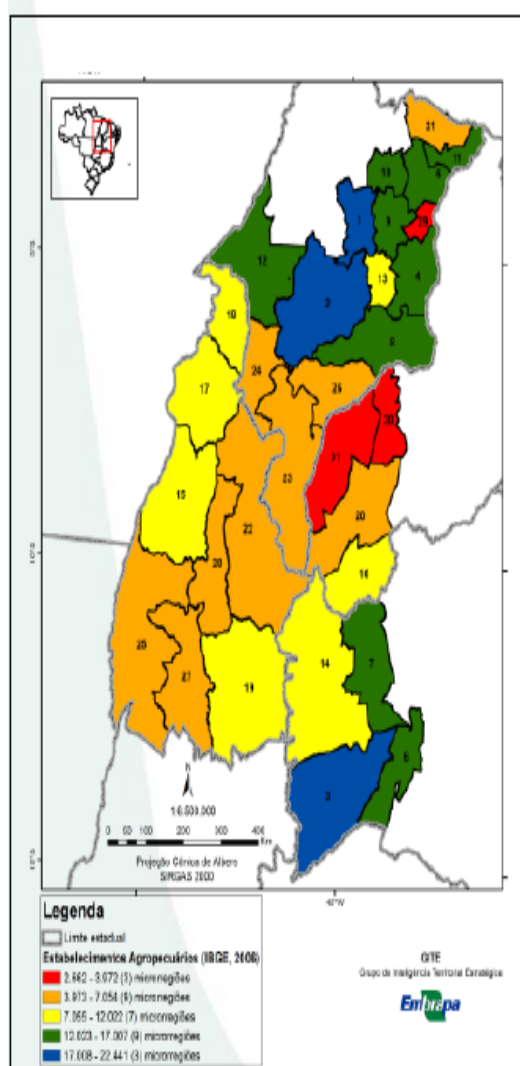
Figura 19- Índice de Desenvolvimento humano no Tocantins e MATOPIBA.



Fonte: EMBRAPA, 2015.

Na Figura 20, tem-se nas 31 microrregiões do MATOPIBA, a quantidade de estabelecimentos agropecuários por microrregião. Conforme os dados, constata-se um total de 324.326 no MATOPIBA e, no Tocantins, um total de 56.501 estabelecimentos agropecuários, com 17,4% do total.

Figura 20 - Estabelecimentos Agropecuários no Tocantins e MATOPIBA.



Nº	Estado	Microrregião	Estabelecimentos	% Relativa	Σ %
1	MA	Médio Mearim	22.441	6,9%	6,9%
2	MA	Alto Mearim e Grajaú	20.678	6,4%	13,3%
3	BA	Santa Maria da Vitória	18.510	5,7%	19,0%
4	MA	Caxias	17.007	5,2%	24,2%
5	MA	Chapadinha	16.114	5,0%	29,2%
6	BA	Bom Jesus da Lapa	15.534	4,8%	34,0%
7	BA	Cotegipe	15.395	4,7%	38,8%
8	MA	Chapadas do Alto Itapecuru	15.041	4,6%	43,4%
9	MA	Codó	14.460	4,5%	47,8%
10	MA	Itapecuru Mirim	14.089	4,3%	52,2%
11	MA	Baixo Parnaíba Maranhense	13.150	4,1%	56,2%
12	MA	Imperatriz	12.555	3,9%	60,1%
13	MA	Presidente Dutra	12.022	3,7%	63,8%
14	BA	Barreiras	11.343	3,5%	67,3%
15	TO	Miracema do Tocantins	10.369	3,2%	70,5%
16	PI	Chapadas do Extremo Sul Piauiense	8.929	2,8%	73,3%
17	TO	Araguaína	8.769	2,7%	76,0%
18	TO	Bico do Papagaio	8.434	2,6%	78,6%
19	TO	Dianópolis	8.123	2,5%	81,1%
20	PI	Alto Médio Guruguá	7.054	2,2%	83,3%
21	MA	Lençóis Maranhenses	6.714	2,1%	85,3%
22	TO	Jalapão	5.925	1,8%	87,2%
23	MA	Gerais de Balsas	5.580	1,7%	88,9%
24	MA	Porto Franco	5.482	1,7%	90,6%
25	TO	Rio Formoso	5.266	1,6%	92,2%
26	MA	Chapadas das Mangabeiras	5.253	1,6%	93,8%
27	TO	Gurupi	4.879	1,5%	95,3%
28	TO	Porto Nacional	4.802	1,5%	96,8%
29	MA	Coelho Neto	3.972	1,2%	98,0%
30	PI	Bertolínia	3.774	1,2%	99,2%
31	PI	Alto Parnaíba Piauiense	2.662	0,8%	100,0%
		TOTAL	324.326		

Fonte: EMBRAPA, 2015.

3 METODOLOGIA

3.1 Levantamento dos dados energéticos das microrregiões do MATOPIBA.

Este estudo foi realizado por meio de pesquisa bibliográfica - exploratório-descritiva de artigos de periódicos, revistas, manuais, normas, trabalhos científicos, levantamento de dados, materiais utilizados na internet, com abordagem quantitativa sobre as demandas energéticas na região do Matopiba, as futuras obras a serem realizadas e seus benefícios para as 8 microrregiões do Tocantins que abrangem o MATOPIBA para atender a demanda suprimida da região e as fontes geradoras para a produção de energia elétrica,

Os dados sobre as obras necessárias para atender a demanda da região do Matopiba foram coletados em documentos técnicos disponibilizados pela SEAGRO (Secretária de Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado do Tocantins).

Ressalta-se que os dados obtidos são analisados de forma a entender os seus significados e, para isso, todo material técnico adquirido é lido na íntegra. Os documentos foram analisados e os dados coletados receberam tratamento estatístico e são descritos e apresentados neste trabalho por meio de tabelas que revelam, os tipos de gerações de energia renováveis e a quantidade de carga liberada em kW, a demanda das microrregiões do Tocantins e os investimentos para melhorias e construções no Tocantins nos anos de 2018 a 2020.

Neste trabalho de pesquisa e dados quantitativos, buscou-se os dados técnicos de todas as obras que estão dentro do planejamento energético do MATOPIBA e que necessitam de melhorias, bem como os benefícios que todas estas obras trarão para a região. Todos os dados técnicos levantados, destas microrregiões, foram analisados tomando como referência a importância das obras e os benefícios adquiridos pelos municípios estudados microrregiões. Pegou-se uma amostra das principais obras a serem construídas.

Para a busca dos resultados finais, analisa-se as prioridades por tipo de projeto, tais como: **O limite de capacidade e vida útil** de todas as subestações, em que se destacam as reformas e adequação de linhas de distribuição, substituição de equipamentos de automação, ampliação de subestações e construção. Analisou-se também a **qualidade do produto** em que se destacou as instalações de banco de capacitores, reguladores de tensão, projetos de novas subestações, construção e recondutoramento de alimentadores. Outra importante análise foi feita com relação à **qualidade dos serviços**, em que se destaca as reformas de alimentadores, interligação de alimentadores, divisão de alimentadores, construção de novos alimentadores,

construção de trechos de alimentadores, melhorias de desempenho nas linhas de distribuição. Por fim, analisou-se os projetos na questão da **segurança** das áreas urbanas, como as invasões de faixa em linhas de distribuição e adequação na saída dos alimentadores das subestações.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 09 e 10, buscou-se junto à SEAGRO (Secretária de Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado do Tocantins) obter informações sobre, nos anos de 2016 e 2017, da entrega de energia aos consumidores que podem ser (residências, comerciais, indústrias, rurais, entre outros), as solicitações de geração de energia em kW, os tipos de gerações de energia renováveis e a quantidade de carga liberada em kW. Este levantamento buscou atender toda a demanda das microrregiões do Tocantins. No ano de 2016, foram 251 solicitações de disponibilidade de energia, 81 solicitações de geração, totalizando 9 fontes hídricas, num total de 97.116 kW de potência, 1 fonte de biomassa com potência de 85 kW e 37 fontes de geração solar com uma potência de 212.167 kW. As cargas solicitadas totalizaram 86.714 kW de potência. No ano de 2017, foram 69 solicitações de disponibilidade de energia, 27 solicitações de geração, em um total de 4 fontes hídricas, totalizando 123.670 kW de potência, 1 fonte de biomassa com potência de 50.000 kW e 13 fontes de geração solar com uma potência de 25.000 kW. As cargas solicitadas totalizaram 39.338 kW de potência. O total de geração de energia e cargas somaram 441.008 kW de potência. Solicitou-se, ainda, as obras de melhorias que vão atender aqueles prováveis municípios do Tocantins que estão dentro do MATOPIBA. Posteriormente, todas estas informações foram repassadas e, com isto, fez-se um levantamento geral de todas as solicitações de disponibilidade de energia, da quantidade de geração liberada em kW, o tipo de fonte geradora renovável, bem como a quantidade de carga liberada em kW, tudo por município.

Requeru-se-, via ofício, junto a Seagro, todas as obras necessárias para atender a demanda daquela região e, conforme Tabelas de 11 a 39, pode-se descrever todas as futuras obras que serão executadas entre os anos de 2018 a 2020. Já na Tabela 40, pode-se obter o total dos Investimentos com melhorias e construções no Tocantins nos anos de 2018 a 2020. Finalizando a metodologia, buscou-se nas Figuras 9 e 10, calcular a quantidade de geração liberada e carga liberada.

Tabela 2 - Dados Energéticos das microrregiões do Tocantins que englobam o MATOPIBA no ano de 2016. (Continua)

Tipo Processo	Microrregião	Geração Liberada (kW)	Fonte Geração	Carga Liberada (kW)
Solicitação Geração	Bico do Papagaio	85	Biomassa	-
	Total	85		
	Gurupi	60.000	Solar	-
		20.000	Solar	-
		30.000	Solar	-
		5.000	Solar	-
	Miracema	10.000	Solar	-
		20.000	Solar	-
		30.000	Solar	-
		5.000	Solar	-
	Porto Nacional	3	Solar	-
	Araguaína	33	Solar	-
		1	Solar	-
	Gurupi	3	Solar	-
		6	Solar	-
		8	Solar	-
		25	Solar	-
	Miracema	5.000	Solar	-
		10.000	Solar	-
		15.000	Solar	-
		5	Solar	-
		2	Solar	-
		3	Solar	-
		3	Solar	-
		4	Solar	-
		4	Solar	-
		4	Solar	-
		4	Solar	-
		4	Solar	-
		5	Solar	-
Porto Nacional	5	Solar	-	
	5	Solar	-	
	6	Solar	-	
	6	Solar	-	
	6	Solar	-	
	7	Solar	-	
	7	Solar	-	
	8	Solar	-	
	2.000	Solar	-	
	4	Solar	-	
Total		212.167		

Tabela 3 - Dados Energéticos das microrregiões do Tocantins que englobam o MATOPIBA no ano de 2016. (Continua)

Tipo Processo	Microrregião	Geração Liberada (kW)	Fonte Geração	Carga Liberada (kW)
		8	Hídrica	-
		5.000	Hídrica	-
	Dianópolis	5.800	Hídrica	-
		6.200	Hídrica	-
Solicitação de Geração		6.600	Hídrica	-
	Jalapão	23.000	Hídrica	-
		49.000	Hídrica	-
	Dianópolis	8	Hídrica	-
		1.500	Hídrica	-
	Total	97.116		

Fonte: Próprio Autor.

Tabela 4 - Dados Energéticos das microrregiões do Tocantins que englobam o MATOPIBA fornecidos pela SEAGRO no ano de 2017. (Continua)

Tipo Processo	Microrregião	Geração Liberada (kW)	Fonte Geração	Carga Liberada (kW)
	Porto Nacional	50.000	Biomassa	-
	Total	50.000		
		5.000	Solar	-
		5.000	Solar	-
		10.000	Solar	-
Solicitação de Geração		15.000	Solar	-
		10.000	Solar	
	Miracema	10.000	Solar	
		20.000	Solar	
		20.000	Solar	
		20.000	Solar	
		30.000	Solar	
		30.000	Solar	
		30.000	Solar	
		20.000	Solar	-
	Total	225.000		

Tabela 5 - Dados Energéticos das microrregiões do Tocantins que englobam o MATOPIBA fornecidos pela SEAGRO no ano de 2017. (Continua)

Tipo Processo	Microrregião	Geração Liberada (kW)	Fonte Geração	Carga Liberada (kW)
Solicitação Geração	Dianópolis	7.670	Hídrica	-
		47.000	Hídrica	-
	Jalapão	23.000	Hídrica	-
		49.000	Hídrica	-
	Total	126.670		

Fonte: Próprio Autor

Observa-se que, na microrregião de Gurupi, a geração de energia perfaz um total de 60.000 kW de potência e com aproximadamente 20% do total de geração das outras microrregiões do Tocantins. Na microrregião de Porto Nacional, as cargas liberadas perfazem um total de 44% do total das cargas de todas as outras microrregiões e potência de 38.720 kW das cargas solicitadas. Destaque para a localidade de Palmas com 21% de todo o percentual das cargas da microrregião de Porto Nacional.

Na microrregião de Miracema, a geração de energia perfaz um total de 220.000 kW de potência e com aproximadamente 54% do total de geração das outras microrregiões do Tocantins. Na microrregião de Porto Nacional, as cargas liberadas perfazem um total de 25% do total das cargas de todas as outras microrregiões e potência de 10.060 kW das cargas solicitadas. Destaque para a localidade de Palmas com 8% de todo o percentual das cargas da microrregião de Porto Nacional. Consumo de energia é similar ao dos grandes centros urbanos de países desenvolvidos, onde a grande parte da energia consumida é utilizada no transporte e nas unidades consumidoras residenciais, (MME,2014).

O Brasil possui uma matriz energética com grande representatividade das energias renováveis e o planejamento energético utilizado prioriza investimentos em empreendimentos de grande porte e que causam impactos negativos, assim como outras fontes de energia não renováveis (BRASIL, 2015).

Segundo Hiremath et al. (2007), o padrão de desenvolvimento baseado na energia comercial e no planejamento centralizado de energia ignora as necessidades de energia das zonas pobres.

Desse modo, em termos de proteção ao meio ambiente e à qualidade de vida das populações, o aumento da eficiência energética, a mudança nos padrões do consumo e a produção de energia descentralizada são fundamentais para um desenvolvimento sustentável (IBGE, 2010).

Com base nestas informações, pode-se dizer que o planejamento e o desenvolvimento energético são ferramentas capazes de identificar as alternativas mais adequadas para atender as demandas da sociedade. Observa-se que um sistema energético pode ser entendido como: processos combinados de aquisição e utilização de energia em uma determinada sociedade ou economia (Jaccard,2005).

Nos últimos anos, o consumo da energia elétrica vem crescendo exponencialmente e de forma significativa no Brasil. Assim, este cenário representa um fator de preocupação do ponto de vista da geração de energia elétrica e da demanda suprimida (Aneel, 2015).

Além dessa crescente demanda de energia, pressões ambientais têm promovido mudanças na estrutura do sistema elétrico com a finalidade de manter e obter o desenvolvimento energético sustentável.

As obras de melhorias, levantadas e fornecidas pela Secretaria de Desenvolvimento da Agricultura e Pecuária – SEAGRO evidenciam um grande desafio que os gestores terão, no que diz respeito ao atendimento a esta região, por ser uma região nova e com grandes perspectivas de crescimento, tanto na agricultura, pecuária e infraestruturas locais. Ainda, o aumento considerável na produção de grãos demonstra a urgência e a necessidade de infraestruturas e um planejamento energético que atenda toda esta demanda.

Nas obras propostas, foi possível analisar e propor a obra de construção da **SE - Araguaína IV 138 kV**. O projeto em questão teve como justificativa a melhoria na distribuição urbana de cargas dos alimentadores, atendimento a crescente expansão de conjuntos residenciais de grandes quantidades de clientes em Araguaína, além de propiciar as manobras de cargas entre alimentadores da localidade.

No recondutoramento do **alimentador 03 da subestação de Araguaia III**, pode-se afirmar que haverá melhorias dos níveis de tensão do alimentador, uma vez que os níveis atuais estão próximos aos limites estipulados pela ANEEL. Por conseguinte, o projeto possibilitará ainda, melhoria do limite de capacidade e redução de perdas técnicas.

O total de investimentos e as obras a serem executadas na região de Araguaína. Para o ano de 2018, serão 3,3 milhões, 2019 serão 27,3 milhões e 2020 com total de 1,3 milhões, totalizando 31,9 milhões de reais em toda a região de Araguaína. Destaque para a construção de uma subestação SE Araguaína 138 kV - conexão Colinas com investimento estipulado de 18,7 milhões para o ano de 2019.

Após estudos foi possível verificar algumas justificativas com relação à **conexão da rede básica em Palmas**, onde verificou-se os afundamentos de tensão nas Subestações de Palmas em situação normal de operação e de corte de carga em situação de perda de uma das

linhas entre Miracema e Palmas. A partir de 2018, este corte estava estimado em 30 MW, evoluindo para 32 MW a partir de 2019. Caso se tenha a perda dupla desta interligação, a interrupção é total em 31 subestações, ocorrência registrada no mês de agosto de 2017 com desligamento de 90 MW, atingindo 110 mil consumidores, e ainda outras 50 mil unidades consumidoras ficaram submetidas a variações temporárias de tensão até a estabilização do sistema.

Outra importante obra é a **implantação do setor 138-34,5 kV SE Palmas II** que será construída para evitar Sobrecargas a partir de 2018.

Com relação as **melhorias no setor de 138 kV da Subestação de Palmas IV**, observa-se a melhoria de confiabilidade em subestações com grande número de consumidores (aproximadamente 40 mil) e fragilidade atual do arranjo, impondo riscos e ocorrências mais severas com a retirada de ambos os Transformadores devido à falta de proteção adequada dos transformadores da subestação de Palmas IV.

Há necessidade desta adequação, pois o sistema de 138 kV. Atual é constituído por circuito duplo de 90 km a partir da SE Miracema 500/138 kV, e encontra-se com esgotamento em Situação já alertada nos relatórios do ONS ciclo 2015-2017.

Outra importante obra é a construção da **subestação de Palmas V 138/13,8 KV**, atualmente as Subestações de Palmas II e Palmas IV encontram-se com grande volume de clientes e, com o crescimento constante neste número nos próximos anos, será necessária uma divisão de cargas e clientes. A subestação de Palmas IV encontra-se com os dois transformadores próximos de seus limites de carregamento. Nesse sentido a energização de uma nova subestação possibilitará a otimização do sistema, bem como a melhoria do atendimento em caso de contingência, pois o retrato atual mostra que ser necessário realizar obras de adequação e troca dos transformadores na subestação. Sendo assim, viabiliza uma nova subestação, pois além de aliviar Palmas IV, atende outro setor em expansão de clientes e carga.

O total de investimentos e as obras a serem executadas na região de Palmas. Para o ano de 2018, serão 6,5 milhões, 2019 serão 5,2 milhões e 2020 com total de 2,5 milhões, totalizando 14,2 milhões de reais em toda a região de Palmas. Destaque para a conexão de uma rede básica em Palmas com investimento estipulado de 4,7 milhões para o ano de 2019.

Esta rede básica transporta grandes quantidades de energia elétrica por longas distâncias. É construída uma linha de transmissão e subestações em tensão igual ou superior a 230 kV (Aneel, 2015).

Tabela 11 - Descrição das Obras para execução na região de Araguaína.

Região de Araguaína	2.018	2.019	2.020	Total Geral
Projetos - SE Araguaína 138 kV - conexão Colinas	R\$ 825.000,00	R\$ 18.715.019,06	-	R\$19.540.019,06
Remoção de invasão de faixa em LDAT 138 kV LDAT 138 kV Tocantinópolis/Araguaína I	-	-	R\$134.594,59	R\$ 134.594,59
Remoção de invasão de faixa em LDAT 138 kV LDAT 138 kV Tocantinópolis/Araguaína I	-	R\$ 125.000,00	-	R\$ 125.000,00
Remoção de invasão de faixa em LDAT 138 kV Tocantinópolis/Araguaína I	-	-	R\$ 70.000,00	R\$ 70.000,00
Interligação LD Araguaína - Santa Fé	R\$ 719.658,23	-	-	R\$ 719.658,23
Interligação no Alimentador 04 - SE Araguaína I	R\$ 101.773,91	-	-	R\$101.773,91
Melhoria na LD S/E Araguaína a Araguaã	R\$ 62.089,01	-	-	R\$ 62.089,01
Recondutoramento Al 03 - SE Araguaína III	R\$ 702.400,68	-	-	R\$ 702.400,68
Recondutoramento do Alimentador 01 - SE Araguaína I e instalação de Religador	-	-	720.843,63	R\$ 720.843,63
Adequação Civil das SE's Paraíso II, Tocantínia, Araguaína I, Sítio Novo, CONAB, Ponte Alta do Tocantins e Almas	R\$ 270.133,00	R\$ 254.868,50	-	R\$ 525.001,50
Construção da SE - Araguaína IV 138kV	R\$ 647.000,00	R\$ 8.242.596,23	-	R\$ 8.889.596,23
Instalar disjuntor geral para os bancos de capacitores SE Araguaína I	-	-	R\$ 365.001,05	R\$ 365.001,05
	R\$ 3.328.054,84	R\$ 27.337.483,79	R\$ 1.290.439,27	R\$ 31.955.977,90

Fonte: Próprio Autor.

Tabela 12 - Descrição das Obras para execução na região de Palmas.

Região de Palmas	2.018	2.019	2.020	Total Geral
Conexão Rede Basica em Palmas	R\$800.000,00	4.699.479,54	-	R\$5.499.479,54
Construção de trecho LD Palmas II - Taquaralto	-	-	R\$ 281.538,99	R\$281.538,99
Construção da SE Palmas V 138/13,8KV	-	-	2.251.734,78	R\$2.251.734,78
Implantação Setor 138/34,5 kV - SE Palmas II	R\$3.958.616,96	-	-	R\$3.958.616,96
Palmas IV - Melhorias setor 138 kV - (bay's para trafos)	R\$1.281.195,46	-	-	R\$1.281.195,46
Projeto de Instalação do bay de transferência e adequação setor de 13,8kV da SE Palmas IV	R\$ 21.487,44	472.525,91	-	R\$ 494.013,35
Substituição Equipamentos de Automação SE Palmas II	R\$ 470.001,20	-	-	R\$ 470.001,20
	R\$6.531.301,05	5.172.005,46	2.533.273,77	14.236.580,28

Fonte: Próprio Autor.

Na Tabela 13, tem-se uma importante obra que é a **criação do Alimentador 4 de Gurupi II**, esse projeto objetivou reduzir os índices de DEC e FEC com reforço e interligação entre Alimentadores da RDU de Gurupi, garantindo manobras imediatas, reduzindo o número de clientes atingidos nos casos de defeito na rede. A obra de **reforma de linha de média tensão Gurupi-Dueré**, devido a ultrapassagem da vida útil do alimentador, o projeto objetiva a recuperação do tronco do alimentador. Isto posto, o projeto possibilitará, ainda, melhorias dos níveis de tensão e redução de perdas técnicas do alimentador.

Tabela 13 - Descrição das Obras para execução na região de Gurupi

Região de Gurupi	2.018	2.019	2.020	Total Geral
Criação do Alimentador 4 de Gurupi II	1.432.306,69	-	-	1.432.306,69
Instalação de Regulador de Tensão Na LD Gurupi - Aliança /Trevo da Praia	150.345,85	-	-	150.345,85
Interligação do Alimentador I da SE Gurupi I e o Alimentador I da SE Gurupi II	258.550,54	-	-	258.550,54
Interligação LD Gurupi - Aliança	-	-	1.429.836,31	1.429.836,31
Interligar alimentador 3 com o 6 de Gurupi I	-	870.485,21	-	870.485,21
Interligar alimentador 4 com o 5 de Gurupi I	-	781.137,36	-	781.137,36
Melhoria no Alimentador Gurupi / Aliança no trecho de Aliança / Crixás	-	-	200.852,66	200.852,66
Recondutoramento / Interligação no Alimenta o dr 01 de Gurupi I	216.193,22	-	-	216.193,22
Reforma de Linha MT Gurupi-Dueré	1.486.949,14	-	-	1.486.949,14
Substituição Equipamentos de Automação da SE GURUPI 1	40.929,45	643.175,64	-	684.105,09
	3.585.274,89	2.294.798,21	1.630.688,97	7.510.762,07

Fonte: Próprio Autor.

Na Tabela 13 consta as obras de melhorias para a região de Gurupi, sendo que para o ano de 2018 os investimentos estão em 3,5 milhões, para 2019 em 2,3 milhões e em 2020 em torno de 1,63 milhões. Num total de 7,5 milhões de reais para toda a região de Gurupi. Destaca-se os investimentos para a reforma de linha de média tensão (MT) na LD Gurupi-Duerê com 1,48 milhões de reais para o ano de 2018.

O projeto de **recondutoramento do alimentador 1 de Paraíso 1** na Tabela 14, justifica-se pelas melhorias dos níveis de tensão do alimentador, uma vez que os níveis atuais

estão próximos aos limites estipulados pela ANEEL. Por conseguinte, o projeto possibilitará ainda, melhorias do limite de capacidade e redução de perdas técnicas.

Na Tabela 14, verifica-se as obras na região de Paraíso, onde constata-se que para o ano de 2018 os investimentos estão na ordem dos 1,95 milhões, em 2019 em torno de 780 mil reais e 2020 com aproximadamente 738 mil reais. O total de investimentos das obras nesta região de Paraíso é de aproximadamente 3,47 milhões de reais. Destaca-se as obras de construção de vários trechos de rede para interligação e divisão de alimentadores na subestação de Paraíso I, com investimentos em torno de 721 mil reais para o ano de 2020.

Tabela 14 - Descrição das Obras para execução na região de Paraíso.

Região de Paraíso	2.018	2.019	2.020	Total Geral
Adequação da saída dos alimentadores 13,8kV SE Paraíso I	70.595,54	-	-	70.595,54
Construção de trecho de tronco LD Paraíso - Caseara	-	324.238,88	-	324.238,88
Construção de trechos de interligação para divisão de alimentadores SE Paraíso I	-	-	720.843,63	720.843,63
Instalação banco de capacitores - Alimentador 2 de Paraíso I	20.865,34	-	-	20.865,34
Instalação banco de capacitores - LD Paraíso II - Dist. Ind. Paraíso	-	-	16.786,15	16.786,15
Instalação de Regulador de tensão - Instalação de Regulador de tensão - LD Paraíso - Caseara	150.345,85	-	-	150.345,85
Melhoria na LD Paraíso I a N. Rosalândia (ramal)	42.352,83	-	-	42.352,83
Melhoria no Alimentador Paraíso / Barrolândia	-	201.444,93	-	201.444,93
Melhoria no Alimentador Paraíso / Nova Rosalândia no trecho de Crixás / Santa Rita	389.294,87	-	-	389.294,87
Melhoria no Alimentador Paraíso I / Pium	424.178,20	-	-	424.178,20
Recondutoramento Alimentador 01 de Paraíso	581.550,45	-	-	581.550,45
Adequação Civil das SE's Paraíso II, Tocantínia, Araguaína I, Sítio Novo, CONAB, Ponte Alta do Tocantins e Almas	270.133,00	254.868,50	-	525.001,50
	1.949.316,08	780.552,31	737.629,78	3.467.498,16

Fonte: Próprio Autor.

Na Tabela 15, a obra de **Recondutoramento da LD de alta tensão da SE Isamu Ikeda III-Porto Nacional** teve como objetivo possibilitar uma segunda fonte de suprimento à Porto Nacional, proporcionando maior estabilidade de tensão em regime normal e contingências, além do fortalecimento de toda a malha Palmas – Porto – Paraíso – Miracema, melhorias de suprimento à Monte do Carmo e região; redução de perdas técnicas na transmissão, devido à redução do fluxo de energia na LD AT 138 kV Isamu Ikeda-Palmas II e no trecho Isamu Ikeda-Porto Nacional.

Na Tabela 15, observa-se as obras de melhorias para a região de Porto Nacional com investimentos num total para o ano de 2018 a 2020 de aproximadamente 5,15 milhões. Destaca-se a obra de recondução da linha de distribuição de alta tensão de Porto Nacional para Isamu Ikeda III de 69 kV para 138 kV, com investimentos para 2019 de aproximadamente 4,86 milhões de reais.

Tabela 15 - Descrição das Obras para execução na região de Porto Nacional.

Região de Porto Nacional	2.018	2.019	2.020	Total Geral
Reisolamento da LDAT Porto Nacional - Isamu Ikeda III de 69 para 138 kV	-	4.861.748,08	-	4.861.748,08
Instalação banco de capacitores - Alimentador 2 de Porto Nacional	-	20.865,34	-	20.865,34
Instalar Regulador de Tensão-Alimentador 03 de Porto Nacional	-	265.137,50	-	265.137,50
	-	5.147.750,92	-	5.147.750,92

Fonte: Próprio Autor.

Na Tabela 16, tem-se obras na região de Dianópolis com investimentos de 262 mil reais para o ano de 2018 e 900 mil reais para o ano de 2019. O total de investimentos para as obras ficam na ordem dos 262 mil reais e destacamos as obras de interligação entre os ramais da linha de distribuição de Dianópolis para a cidade de Almas e as linhas de distribuição de Dianópolis para a Usina Hidrelétrica de Dianópolis.

A obra de **instalação de 2 reguladores na LD Pedro Afonso – Rio Sono**, na Tabela 17, apresenta queda de tensão. O baixo fator de potência do Alimentador e nível de tensão permanece abaixo dos valores regulamentados pela ANEEL, passíveis de multas por transgressão de indicadores estabelecidos. Na Tabela 17, expõe-se as obras de melhoria para a região de Rio Sono. Para o ano de 2018, os investimentos giram na ordem dos 300 mil reais e, para o ano de 2020, aproximadamente 156 mil reais. Observa-se que a obra de maior valor gira em torno de 300 mil reais, para o ano de 2018, com a instalação de dois reguladores de tensão na linha de distribuição de Pedro Afonso para Rio Sono.

Tabela 16 - Descrição das Obras para execução na região de Dianópolis.

Região de Dianópolis	2.018	2.019	2.020	Total Geral
Interligação entre ramais da LD Dianópolis - Almas e LD Dianópolis - UHE Dianópolis	-	900.114,00	-	900.114,00
Interligação LD Dianópolis / Conceição - RDU de Conceição	16.306,24	-	-	16.306,24
Melhoria no Alimentador Dianópolis / Paranã	261.811,86	-	-	261.811,86

Fonte: Próprio Autor.

Tabela 17 - Descrição das Obras para execução na região de Rio Sono.

Região de Rio Sono	2.018	2.019	2.020	Total Geral
Instalação de Regulador de Tensão na LD Pedro Afonso - Rio Sono	-	-	155.659,52	155.659,52
Instalar 02 Reguladores de Tensão na LD Pedro Afonso - Rio Sono	300.691,70	-	-	300.691,70
	300.691,70	-	155.659,52	456.351,22

Fonte: Próprio Autor.

Na Tabela 18, as obras de melhoria para a região de Miranorte para o ano de 2018 a 2020 estão na ordem dos 604 mil reais. O destaque fica com a obra adequação de equipamentos na subestação de Miranorte com investimento de aproximadamente 463 mil reais para o ano de 2018.

Tabela 18 - Descrição das Obras para execução na região de Miranorte.

Região de Miranorte	2.018	2.019	2.020	Total Geral
Interligação Ramal Salumira - LD Miranorte - Araguacema	140.696,35	-	-	140.696,35
Adequação de Equipamentos SE Miranorte	463.101,43	-	-	463.101,43
	603.797,77	-	-	603.797,77

Fonte: Próprio Autor.

Na Tabela 19, a obra de **reforma/recondutoramento da interligação do trecho da LD Bernardo Sayão - Arapoema**, para cabo 2/0, objetivou e possibilitou a manobra de carga com a LD Nova Olinda - Arapoema. Trecho com poste em estado de deterioração e cabo 4, o que tem provocado limitação de transferência de carga nos casos de contingência. O Projeto ainda contempla a instalação de dois religadores para manobras de cargas em regime de contingência, conforme croqui, possibilitando a redução dos indicadores de DEC e FEC.

Na Tabela 19, observa-se um investimento para o ano de 2018 na região de Colinas em torno de 4,32 milhões, em 2019 com 18,7 milhões de reais. O total de investimentos é de aproximadamente 23 milhões de reais, em que se destaca os projetos da subestação de Araguaína com tensão de 138 kV com investimentos de aproximadamente 18,7 milhões de reais.

Tabela 19 - Descrição das Obras para execução na região de Colinas.

Região de Colinas	2.018	2.019	2.020	Total Geral
Projetos - SE Araguaína 138 kV - conexão Colinas	825.000,00	18.715.019,06	-	19.540.019,06
Instalação de 1 Regulador de tensão na LD Colinas - Palmeirante [08020023]	150.345,85	-	-	150.345,85
Melhoria no Alimentador Colinas / Bernardo Sayão	170.931,62	-	-	170.931,62
Recondutoramento AI 02 - SE Colinas do Tocantins	98.978,16	-	-	98.978,16
Reforma/Recondutoramento da interligação entre Bernardo Sayão e Arapoema.				
Instalação de Religador de Manobra na LD Colinas - Bernardo Sayão	3.076.024,21	-	-	3.076.024,21
	4.321.279,84	18.715.019,06	-	23.036.298,90

Fonte: Próprio Autor.

Na Tabela 20, o total de investimentos para a região de Ananás, para os anos de 2018 a 2020, fica na ordem dos 617 mil reais, com as melhorias no alimentador de Tocantinópolis – Ananás.

Tabela 20 - Descrição das Obras para execução na região de Ananás.

Região de Ananás	2.018	2.019	2.020	Total Geral
Melhoria no Alimentador Tocantinópolis / Ananás	617.396,30	-	-	617.396,30

Fonte: Próprio Autor.

Na Tabela 21, a obra de **divisão do alimentador 01 de Augustinópolis** teve como objetivo a divisão deste alimentador, construindo o alimentador novo na localidade, e instalação de 3 religadores proporcionando manobras de cargas em regime de contingência, possibilitando a redução dos indicadores de DEC e FEC.

Na mesma tabela apresenta os investimentos para a região de Augustinópolis, aproximadamente, 31 mil reais para o ano de 2018, 1,17 milhões para o ano de 2019 e, aproximadamente, 880 mil reais para o ano de 2020, totalizando investimentos na ordem de 2 milhões de reais. Destaca-se a obra de interligação entre ramais na linha de distribuição da subestação de Augustinópolis a Esperantina com investimentos na ordem de 880 mil reais para o ano de 2020.

Tabela 21 - Descrição das Obras para execução na região de Augustinópolis.

Região de Augustinópolis	2.018	2.019	2.020	Total Geral
Divisão Alimentador 01 de Augustinópolis	-	533.408,70	-	533.408,70
Instal. de Banco Capacitor em Alimentadores-Polo Augustinópolis	31.219,67	-	-	31.219,67
Interligação de Ramal - LD Augustinópolis / Axixá	-	643.433,20	-	643.433,20
Interligação entre ramais na LD S/E Augustinópolis a Esperantina	-	-	879.997,12	879.997,12
	31.219,67	1.176.841,90	879.997,12	2.088.058,69

Fonte: Próprio Autor.

A Tabela 22 expõe os investimentos para a região de São Miguel, aproximadamente, 581 mil reais para os anos de 2018 a 2020 com a obra de instalação do SPDA na linha de distribuição de 69 kV Imperatriz Tocantinópolis e linha de distribuição de alta tensão de 69 kV de São Miguel-Araguatins.

Tabela 22 - Descrição das Obras para execução na região de São Miguel.

Região de São Miguel	2.018	2.019	2.020	Total Geral
Instalação do SPDA na LD 69 kV IMP-TOC LDAT 69 kV São Miguel / Araguatins	581.128,79	-	-	581.128,79

Fonte: Próprio Autor.

No projeto de **remoção de invasão de faixa em linha de distribuição de AT 69 KV** da tabela 23, objetivou-se eliminar os riscos de acidentes com a comunidade envolvendo a LD AT 69 kV Imperatriz/ Tocantinópolis e evitar conflitos com os consumidores locais.

A Tabela 23 apresenta as obras de melhorias na região de Tocantinópolis. Os investimentos para o ano de 2018 ficam em torno de 698 mil reais. Para o ano de 2019 de 1,62 milhões e, no ano de 2020, aproximadamente, 204 mil reais. Total de investimentos nos anos de 2018 a 2020, aproximadamente, 2,5 milhões de reais. A obra de substituição de equipamentos de automação na subestação de Tocantinópolis teve o maior investimento, aproximadamente, 764 mil reais para o ano de 2019.

Tabela 23 - Descrição das Obras para execução na região de Tocantinópolis.

Região de Tocantinópolis	2.018	2.019	2.020	Total Geral
Remoção de invasão de faixa em LDAT 138 kV LDAT 138 kV Tocantinópolis/Araguaína I	-	-	134.594,59	134.594,59
Remoção de invasão de faixa em LDAT 138 kV LDAT 138 kV Tocantinópolis/Araguaína I	-	125.000,00	-	125.000,00
Remoção de invasão de faixa em LDAT 138 kV Tocantinópolis/Araguaína I	-	-	70.000,00	70.000,00
Remoção de invasão de faixa em LDAT 69 kV Imperatriz/ Tocantinópolis (Maurilândia)	-	729.000,00	-	729.000,00
Interligação - Alimentador 1 de Tocantinópolis	80.926,08	-	-	80.926,08
Melhoria no Alimentador Tocantinópolis / Ananás	617.396,30	-	-	617.396,30
Substituição Equipamentos de Automação da SE Tocantinópolis	-	764.376,17	-	764.376,17
	698.322,39	1.618.376,17	204.594,59	2.521.293,14

Fonte: Próprio Autor.

Na Tabela 24, observa-se as obras na região de Natividade com investimentos nos anos de 2018 a 2020 de, aproximadamente, 1,043 milhões de reais, e destaque para a obra de interligação da linha de distribuição da usina hidrelétrica de Peixe a São Valério com a linha de distribuição de Almas a Natividade com investimentos em torno de 885 mil reais.

Tabela 24 - Descrição das Obras para execução na região de Natividade.

Região de Natividade	2.018	2.019	2.020	Total Geral
Instalação banco de capacitores - Alimentador 1 Natividade	14.433,52	-	-	14.433,52
Interligação da LD UHE Peixe a São Valério com a LD Almas Natividade	885.382,79	-	-	885.382,79
Interligação no Alimentador 01 - RDU de Natividade	143.986,83	-	-	143.986,83
	1.043.803,14	-	-	1.043.803,14
	4	-	-	1.043.803,14

Fonte: Próprio Autor.

Na Tabela 25, evidencia-se as obras na região de São Valério, os investimentos para os anos de 2018 a 2020 são de aproximadamente 885 mil reais com a obra de interligação de linha de distribuição de usina hidrelétrica de Peixe a São Valério com a linha de distribuição de Almas a Natividade.

Tabela 25 - Descrição das Obras para execução na região de São Valério.

Região de São Valério	2.018	2.019	2.020	Total Geral
Interligação da LD UHE Peixe a São Valério com a LD Almas Natividade	885.382,79	-	-	885.382,79

Fonte: Próprio Autor.

Na Tabela 26, expõe-se as obras de melhorias na região de Taguatinga, os investimentos para o ano de 2018 são de aproximadamente 207 mil reais e, em 2020, 148 mil reais, com o total de investimentos na casa dos 355 mil reais.

Na Tabela 27, estão descritas as obras na região de Alvorada com investimentos no ano de 2018 na ordem de 613 mil reais, em 2019 de 20 mil reais e 2020 com, aproximadamente, 1,44 milhões de reais. Verifica-se que o total de investimentos de 2018 a 2020 é da ordem de 2,078 milhões de reais. Destaque para a obra de deslocamento de linha de transmissão de Porangatu-Alvorada com investimentos na ordem de 1,14 milhões de reais.

Tabela 26 - Descrição das Obras para execução na região de Taguatinga.

Região de Taguatinga	2.018	2.019	2.020	Total Geral
Instalação de ACO para transferência automática – SE Taguatinga	39.540,00	-	-	39.540,00
Interligar alimentador 2 com o 1 de Taguatinga	-	-	148.467,24	148.467,24
Reforma da LD Arraias / Taguatinga	167.758,17	-	-	167.758,17
	207.298,17	-	148.467,24	355.765,41

Fonte: Próprio Autor.

Tabela 27 - Descrição das Obras para execução na região de Alvorada.

Região de Alvorada	2.018	2.019	2.020	Total Geral
Deslocamento Linha de Transmissão Porangatu-Alvorada	-	-	1.140.959,81	1.140.959,81
Interligação da LD SE UHE Peixe a São Salvador com LD SE Alvorada a Palmeirópolis	107.365,42	-	-	107.365,42
Interligação do Alimentador 01 da RDU de Alvorada	73.391,29	-	-	73.391,29
Melhoria no Alimentador Alvorada / Araguaçu	431.876,23	-	-	431.876,23
Retrofit equipamentos de automação SE Alvorada	-	19.566,74	305.423,93	324.990,67
	612.632,94	19.566,74	1.446.383,74	2.078.583,42

Fonte: Próprio Autor.

Na Tabela 28, evidencia-se as obras na região de Crixás para o ano de 2018 com investimentos na ordem de 389 mil reais e para o ano de 2020, aproximadamente, 201 mil reais, totalizando investimentos na ordem de 389 mil reais, com destaque para a obra de melhoria no alimentador de Paraíso-Nova Rosalândia, no trecho de Crixás-Santa Rita, com um total de 389 mil reais no ano de 2018.

Tabela 28 - Descrição das Obras para execução na região de Crixás.

Descrição das Obras na Região de Crixás	2.018	2.019	2.020	Total Geral
Melhoria no Alimentador Gurupi / Aliança no trecho de Aliança / Crixás	-	-	200.852,66	200.852,66
Melhoria no Alimentador Paraíso / Nova Rosalândia no trecho de Crixás / Santa Rita	389.294,87	-	-	389.294,87

Fonte: Próprio Autor.

Na Tabela 29, apresenta-se as obras na região de Figueirópolis para os anos de 2018 a 2020, os investimentos são de aproximadamente 796 mil reais com a obra de instalação de um Disjuntor de 138kV na subestação de Figueirópolis.

Tabela 29 - Descrição das Obras para execução na região de Figueirópolis.

Região de Figueirópolis	2.018	2.019	2.020	Total Geral
Instalação de Disjuntor 138 kV na SE Figueirópolis	796.658,30	-	-	796.658,30

Fonte: Próprio Autor.

Em relação à **adequação da SE UHE Peixe - Troca de transformações** que se encontra na Tabela 30, será executada para evitar sobrecarga do Transformador de 34,5/13,8 kV de 100,3% em 2018, melhoria das condições da Subestação, a retirada do transformador em sobrecarga da subestação UHE Peixe Angical e alterar a atual configuração da subestação com a perspectiva de melhoria na qualidade do produto da região, o que vai beneficiar aproximadamente 9 mil clientes.

A configuração atual de transformação da Subestação Peixe Angical é constituída de um Transformador de 138/13,8 kV e outro transformador em série de 13,8/34,5 kV sem regulação. Toda a carga da subestação encontra-se no setor 34,5 kV.

Na Tabela 30, observa-se investimentos na região de Peixe para o ano de 2018 investimentos na ordem de 3,5 milhões e, para o ano de 2019, na ordem de 150 mil reais.

Investimentos de aproximadamente 3,68 milhões de reais, com destaque para a troca do transformador e adequação da usina hidrelétrica de Peixe em torno de 2,54 milhões de reais.

Tabela 30 - Descrição das Obras para execução na região de Peixe.

Região de Peixe	2.018	2.019	2.020	Total Geral
Instalação de Regulador de Tensão na LD UHE Peixe - São Salvador	-	150.345,85	-	150.345,85
Interligação da LD SE UHE Peixe a São Salvador com LD SE Alvorada a Palmeirópolis	107.365,42	-	-	107.365,42
Interligação da LD UHE Peixe a São Valério com a LD Almas Natividade	885.382,79	-	-	885.382,79
Troca de Transformador - Adequação SE UHE Peixe	2.545.103,81	-	-	2.545.103,81
	3.537.852,02	150.345,85	-	3.688.197,87

Fonte: Próprio Autor.

Na Tabela 31, para os anos de 2018 a 2020, as obras na região de Santa Rita ficam na ordem de 389 mil reais com a obra de melhoria no alimentador de Paraíso a Nova Rosalândia no trecho de Crixás-Santa Rita.

Tabela 31 - Descrição das Obras para execução na região de Santa Rita.

Região de Santa Rita	2.018	2.019	2.020	Total Geral
Melhoria no Alimentador Paraíso / Nova Rosalândia no trecho de Crixás / Santa Rita	389.294,87	-	-	389.294,87

Fonte: Próprio Autor.

Na Tabela 34, expõe-se a obra de melhoria no alimentador de Paraíso-Barrolândia que se encontra na região de Barrolândia, tem investimentos na ordem de 201 mil reais para os anos de 2018 a 2020.

Tabela 32 - Descrição das Obras para execução na região de Barrolândia.

Região de Barrolândia	2.018	2.019	2.020	Total Geral
Melhoria no Alimentador Paraíso / Barrolândia	-	201.444,93	-	201.444,93

Fonte: Próprio Autor.

Na Tabela 33, estão os investimentos nas obras de melhoria do alimentador de Guaraí II-Presidente Kennedy na região de Guaraí, aproximadamente de 358 mil reais para os anos de 2018 a 2020.

Tabela 33 - Descrição das Obras para execução na região de Guaraí.

Região de Guaraí	2.018	2.019	2.020	Total Geral
Melhoria no Alimentador Guaraí II / Presidente Kennedy	357.724,20	-	-	357.724,20

Fonte: Próprio Autor.

Na Tabela 34, observa-se obras de adequação e automação da subestação de Monte do Carmo com investimentos para os anos de 2018 na ordem 146 mil reais, no ano de 2019 em 407 mil reais, totalizando investimentos para os anos de 2018 a 2020 na ordem dos 433 mil reais.

Tabela 34 - Descrição das Obras para execução na região de Monte do Carmo.

Região de Monte do Carmo	2.018	2.019	2.020	Total Geral
Adequação US Monte do Carmo	120.000,00	-	-	120.000,00
Retrofit equipamentos de automação SE Monte do Carmo	26.102,56	407.515,82	-	433.618,38

Fonte: Próprio Autor.

Outra importante obra é a construção da LD AT – SE de Pedro Afonso, na Tabela 35, atualmente é atendida em 69 kV, através de uma linha de distribuição de alta tensão (LDAT) que conecta a subestação de Guaraí II. **A subestação de Pedro Afonso** está a uma distância elétrica de 47 km, sendo dotada de única fonte de atendimento. Esta apresenta grandes dificuldades de atendimento em regime de contingência da linha de alta tensão.

Atualmente a LDAT 69 kV Guaraí II-Pedro Afonso apresenta condutor com baixa confiabilidade, encontrando-se em condições físico-mecânicas comprometidas sendo necessária a substituição do condutor e a modernização da linha (aterramento inadequado).

Na tabela 35, apresenta-se, para o ano de 2018, os investimentos que são de aproximadamente 300 mil reais, no ano de 2019, em 8,9 milhões de reais e, no ano de 2020, num total de, aproximadamente, 156 mil reais, totalizando 9,42 milhões de reais em investimentos nos anos de 2018 a 2020. Destaca-se a obra de construção da linha de distribuição de alta tensão da subestação de Pedro Afonso com investimentos na ordem de 8,9 milhões de reais para o ano de 2019.

Tabela 35 - Descrição das Obras para execução na região de Pedro Afonso.

Região de Pedro Afonso	2.018	2.019	2.020	Total Geral
Construção LDAT - SE Pedro Afonso	-	8.972.598,15	-	8.972.598,15
Instalação de Regulador de Tensão na LD Pedro Afonso - Rio Sono	-	-	155.659,52	155.659,52
Instalar 02 Reguladores de Tensão na LD Pedro Afonso - Rio Sono	300.691,70	-	-	300.691,70
	300.691,70	8.972.598,15	155.659,52	9.428.949,37

Fonte: Próprio Autor.

A **construção de trecho LD Palmas II - Taquaralto (Buritirana)**, na Tabela 36, consta de um projeto, em que seu objetivo é a construção de um novo tronco para possibilitar colocar a cidade de Buritirana como um ramal. Dessa forma, aumenta-se a confiabilidade, possibilitando mais agilidade na localização de defeitos na RDU, além de transferir para a linha nova que possui maior confiabilidade.

Outra importante obra para a região é a **construção de um novo alimentador** para a subestação de Taquaralto II. Este projeto trata-se da construção de um novo bay (entrada de linha em cada faixa de tensão), novo trecho de alimentador para divisão do alimentador 5, e numa melhor distribuição das cargas, criar redundância de alimentação para ambos os alimentadores, distribuindo melhor o carregamento e unidades consumidoras e melhorar níveis de tensão.

Na Tabela 36, verifica-se, na região de Taquaralto, investimentos na ordem de 34 mil reais para o ano de 2018. No ano de 2019, tem-se 97 mil reais e para o ano de 2020, aproximadamente, 586 mil reais, num total de 717 mil reais de investimentos. Observa-se a obra de construção do novo alimentador 8 da subestação de Taquaralto II com investimentos, no ano de 2020, de 304 mil reais.

Tabela 36 - Descrição das Obras para execução na região de Taquaralto.

Região de Taquaralto	2.018	2.019	2.020	Total Geral
Construção de novo alimentador 8 SE Taquaralto II	-	-	304.196,89	304.196,89
Construção de trecho LD Palmas II - Taquaralto	-	-	281.538,99	281.538,99
Instalação banco de capacitores - Alimentador 3 de Taquaralto II	33.572,30	-	-	33.572,30
Adequação do disjuntor de transferência na SE - Taquaralto 138 kV	-	97.438,18	-	97.438,18
	33.572,30	97.438,18	585.735,88	716.746,36

Fonte: Próprio Autor.

Na Tabela 37, verifica-se um projeto de **Substituição do Transformador 34,5/13,8 kV - SE Araguaçu**. Sua execução é importante, pois há previsão de sobrecarga no transformador existente com risco de avaria nos equipamentos e interrupção de fornecimento de energia na região.

A Tabela 37 apresenta os investimentos na região de Araguaçu para os anos de 2018 a 2020 na ordem de 1,029 milhões de reais com destaque para a obra de ampliação na subestação de Araguaçu para o ano de 2018.

Tabela 37 - Descrição das Obras para execução na região de Araguaçu.

Região de Araguaçu	2.018	2.019	2.020	Total Geral
Melhoria no Alimentador Alvorada / Araguaçu	431.876,23	-	-	431.876,23
Ampliação da Transformação na SE Araguaçu	597.400,32	-	-	597.400,32
	1.029.276,54	-	-	1.029.276,54

Fonte: Próprio Autor.

Na Tabela 38, verifica-se, na região de Pium, a obra de melhoria no alimentador de Paraíso a Pium com investimentos na ordem de 424 mil reais para os anos de 2018 a 2020.

Tabela 38 - Descrição das Obras para execução na região de Pium.

Região de Pium	2.018	2.019	2.020	Total Geral
Melhoria no Alimentador Paraíso I / Pium	424.178,20	-	-	424.178,20

Fonte: Próprio Autor.

Na Tabela 39, observa-se os investimentos na região de Itacajá na ordem de 138 mil reais para o ano de 2019 e para o ano de 2020, 276 mil reais, num total de investimentos para os anos de 2018 à 2020 de 415 mil reais, com a obra de adequação nas subestações de 34,5 kV/13,8 kV em Palmeirópolis, Itacajá e Arapoema.

Tabela 39 - Descrição das Obras para execução na região de Itacajá.

Região de Itacajá	2.018	2.019	2.020	Total Geral
Adequação nas SE's 34,5/13,8 kV: Palmeirópolis, Itacajá e Arapoema.	-	138.505,67	276.606,36	415.112,03

Fonte: Próprio Autor.

Na Tabela 40, observa-se as melhorias e as construções das obras por tipo de serviços, em que se verifica que o total de investimentos para o ano de 2018 com as obras de linha de distribuição de alta tensão, linhas de redes, subestações e universalização, que são ligações das unidades consumidoras. Estas ficam na ordem de 267 milhões, para o ano de 2019, aproximadamente, 255 milhões e, para o ano de 2020, aproximadamente, 154 bilhões de reais. O total de investimentos para os anos de 2018 a 2020 são de aproximadamente 678 milhões de reais.

Tabela 40 - Total dos Investimentos com Melhorias e Construções no Tocantins 2018/2020.

Segmento	2018	2019	2020	Total Geral
Linha de Distribuição de Alta Tensão	800.000,00	4.699.479,54		5.499.479,54
Linha e Redes	218.153,40	328.925,43	190.057,80	737.136,63
Subestações	44.548,61			44.548,61
Universalização	44.548,61	114.414,88	118.458,65	343.057,78
Total Geral	267.250.005,82	255.580.711,32	153.939.789,08	676.770.506,21

Fonte: Próprio Autor.

Pode-se observar, nas tabelas de 11 a 40, todas as obras de melhorias em linhas de distribuição de alta tensão, baixa tensão, subestações, bem como todas as ligações de consumidores que serão realizadas naquelas regiões do Tocantins. Os investimentos necessários para estas regiões do Tocantins, aliados à execução e finalização de todas as obras de melhorias, entende-se e acredita-se em mudanças no desenvolvimento da região, na qualidade dos serviços de energia, na continuidade dos serviços de abastecimento e no atendimento às demandas reprimidas de toda região, na melhoria da qualidade de vida da população, mais empregos e renda, energia de custo mais baixo para os consumidores, menores impactos socioeconômicos e ambientais para toda a população, haja vista a oportunidade de geração de energia renovável independente por parte dos consumidores locais, onde gestores poderão incentivar os donos de comércios, indústrias, consumidores rurais e urbanos a estes projetos de energia renováveis. Com altos investimentos, a necessidade de buscar melhorias e oportunidades para a população da região será de grande relevância para as regiões do Tocantins que fazem parte do MATOPIBA. Porque destas

necessidades? Como já reforçado neste trabalho, esta região do MATOPIBA é uma nova área de produção, com pouca mão de obra qualificada, com pouca infraestrutura, áreas em crescente expansão agrícola e muitos investimentos envolvidos por parte do poder público e do comércio em geral.

Um dos objetivos deste trabalho foi avaliar a disponibilidade de energia elétrica futura nas 8 microrregiões do Tocantins que englobam o MATOPIBA. Pode-se afirmar que na microrregião de Porto Nacional tem-se a maior perspectiva de cargas liberadas, num total de 38.720 kW. Em Palmas, foram 18.303 kW de cargas a serem liberadas no ano de 2016. Para o ano de 2017, novamente a microrregião de Porto Nacional ficou com as maiores perspectivas de cargas, aproximadamente 10.060 kW. Na região de Silvanópolis, foram 4.361 kW de cargas. Na microrregião de Porto Nacional, que tem a maior cidade do Tocantins, Palmas, observa-se as maiores cargas e solicitações de energia. Nessa região, encontram-se as obras de maior relevância para o Tocantins.

Objetivou-se também identificar as melhorias no aproveitamento dos recursos energéticos da região, desenvolvimento social e minimizar os impactos ambientais. Como base na análise das energias renováveis de maior relevância, verificou-se que na microrregião de Miracema as perspectivas são de 150 kW de geração liberada e 13 fontes de geração solar num total de 32. O total de solicitações ficou em 37 fontes de geração solar para o ano de 2016.

Para o ano de 2017, a microrregião de Miracema ficou com 225.000 kW de geração liberada, com um total de 13 fontes de geração solar. A região do Tocantins é bastante favorável na questão da geração solar, haja vista a incidência solar na região, praticamente o ano todo. Com o aumento da demanda na região, das indústrias do agronegócio, da migração da população para estas regiões em busca de emprego, renda e qualidade de vida, as fontes de geração de energia limpas aqui pesquisadas como (biomassa, solar e hídrica), também serão de grande importância para o desenvolvimento energético destas microrregiões.

Outro objetivo deste trabalho foi levantar as projeções de investimentos no setor elétrico, bem como as obras necessárias para atender toda a demanda no aumento da infraestrutura energética que atende os municípios das 8 microrregiões do Tocantins que fazem parte do MATOPIBA. Para o cumprimento deste objetivo, foram analisados os projetos de melhorias propostos, suas justificativas técnicas com relação a qualidade dos serviços, a qualidade do produto, a capacidade de vida útil e a segurança nos alimentadores daquelas regiões, bem como os benefícios que estas obras vão trazer para todas as 8 microrregiões do MATOPIBA.

O projeto e execução da construção do setor **138/13,8 kV - 10/12,5 MVA da SE Luzimangues**, a qual é atualmente suprida por uma linha de 34,5 kV, com o crescimento da demanda da região haverá necessidade de adequação da subestação para 138 kV. Diante destes dados, pesquisados junto a SEAGRO, pode-se afirmar que os benefícios para a microrregião de Porto Nacional e municípios são: melhorias nos níveis de tensão que subirão de 33 kV para 132 kV/ano, redução de perda técnica em torno de 29,7 MWh, redução de 0,0548 horas no DEC e 0,012 vezes no FEC, análise do prazo de retorno do investimento (payback) em torno de 8,31 e redução das multas por nível de tensão em torno de R\$ 7,29 mil.

A obra de **Correção de Nível de Tensão do Alimentador 03 de Porto Nacional** apresenta baixos níveis de tensão e baixo fator de potência, ocasionando aumento nas compensações por níveis de tensão e aumento das perdas técnicas. Os benefícios após a conclusão desta obra serão: menor carregamento do transformador deste alimentador de 11,22% para 9,9 %. Aumento no nível de tensão de 12,68 kV para 13,2 kV, fator de potência de 0,82 para 0,96, e redução das perdas técnicas de 189 MWh para 168,16 MWh.

Outra importante obra é a **Construção da nova Subestação de Palmas V**, que trará benefícios para todo o município de Palmas e região, em que se pode concluir por meio das informações pesquisadas que: o nível de tensão passará de 10,6 para 13,11 kV; redução de perda técnica em torno de 322 MWh; redução no DEC de 0,0122 horas; redução no FEC de 0,0212 vezes; redução da compensação por nível de tensão de 0,544 (R\$ mil); Pay Back de 10,26.

A obra de **Adequação SE Palmas II para conexão à Rede Básica** é uma importante obra para Palmas e região, na observa-se os seguintes benefícios para a região: melhoria no carregamento do alimentador de 74% para 36%; melhorias no nível de tensão de 128 KV para 142 KV; Pay Bacy de 8,48.

Identifica-se vários afundamentos de tensão nas Subestações de Palmas em situação normal de operação e, recentemente, verificou-se uma ocorrência registrada no dia 16/08/2017 com desligamento de 90 MW, atingindo 110 mil consumidores e, ainda, outras 50 mil unidades consumidoras ficaram submetidas a variações temporárias de tensão até a estabilização do sistema. São 31 subestações envolvidas nesta proposta de adequação da SE Palmas II, caso tenhamos algum problema no sistema elétrico.

A região de Palmas tem uma crescente demanda de energia, vários estabelecimentos em construção, aumento na população urbana e rural em busca de novas oportunidades, e como relato, o sistema elétrico de Palmas e região não tem suportado estas grandes demandas de energia. Questões técnicas como: falta de energia, de demandas suprimidas, de furtos de

energia na rede, de vários alimentadores com sobrecarga, transformadores de alta tensão e baixa tensão com carregamentos elevados, os níveis de tensão em alguns alimentadores muito baixos e fora dos limites estabelecidos pela Aneel, estão causando grandes transtornos para todos os consumidores de Palmas e região.

Na região de Pedro Afonso, a obra de **Implantação no setor 138/34,5kV - 25/30 MVA SE Pedro Afonso** trará melhorias no carregamento de 90% para 43%, melhorar o nível de tensão de 0,96 para 1 kV; redução das perdas técnicas em 300 MWh; melhorias no DEC de 0,01 horas; melhorias no FEC de 0,03 vezes; Pay Back de 11,65.

A região de Pedro Afonso também demanda cuidados no sistema elétrico da região, pois tem a usina Bunge Alimentos com capacidade para produzir 180 GWh por ano de energia. A usina trabalha com a cogeração, que consiste na queima do bagaço da cana (resíduo da produção) para gerar energia elétrica. Uma parte desta energia é utilizada para operar a usina e a outra parte poderá ser disponibilizada ao sistema elétrico nacional, com capacidade para abastecer uma cidade de até 300 mil habitantes (BUNGE, 2012).

O **Projeto - Interligação Rede Básica em Colinas - Suprimento à Araguaína** terá como benefícios: carregamento de 50% para 11%; aumento nos níveis de tensão de 129 para 140 kV; redução de perdas técnicas de 49.406 MWh; variação no DEC de 0,01 horas e no FEC de 0,081 vezes; compensação por nível de tensão em 0,01 (R\$ mil); Pay Back de 8,91.

A região de Araguaína também tem uma grande quantidade de indústrias na área de comercialização de cereais e leguminosas, como a Agronorte, que necessitam de uma atenção especial, pois demandam grandes cargas. A interligação da rede básica em Colinas irá garantir o suprimento de carga em Araguaína e região, melhorando os níveis de tensão nos consumidores finais, diminuindo as multas por níveis de tensão, entre outras melhorias.

Em Bernardo Sayão, a **nova SE Bernardo Sayão 138/34,5/13,8 kV - 15 MVA** também terá como benefícios: aumento da potência instalada em 15 MVA; melhorias no DEC de 0,173 horas e no FEC de 0,01 vezes; compensação de 0,173 (R\$ mil); Pay Back de 11,92 . Essa obra apresentará melhorias significativas nos níveis de tensão e no carregamento das linhas de distribuição da região, beneficiando as cidades de Pequizeiro, Juarina, Arapoema, Couto Magalhães e Bernardo Sayão.

A obra na **SE Araguaína IV - Subestação Nova** terá como benefícios a melhoria na distribuição urbana de cargas dos alimentadores, atender a crescente expansão de conjuntos residências com grandes quantidades de clientes em Araguaína, além de propiciar manobras de cargas entre alimentadores da localidade. A cidade de Araguaína também tem várias obras de infraestruturas na área urbana e rural, empresas novas se instalando na região, indústrias já

existentes com aumento nas suas demandas e, com isso, a necessidade desta subestação nova para atender toda a demanda de Araguaína e garantir uma qualidade no fornecimento de energia em toda região.

O **Recondutoramento de Linha MT Arapoema / Pau Darco** também irá trazer benefícios para a região de Arapoema, como a redução do DEC em 0,0987 horas e no FEC de 0,00997 vezes, compensação em multas por níveis de tensão de 7,365 (R\$ mil) e Pay Back de 10,18.

A obra de **reforma de alimentadores** tem como objetivo a reforma parcial das principais Linhas de Distribuição que possui parte dos seus ativos (Postes, cruzetas, isoladores, miscelâneas) depreciados, ou apresentam anomalias apontadas pelas inspeções de rotina. Tais reformas reduzirão o número de ocorrências, impactando diretamente nos indicadores de qualidade do serviço. Esta obra será executada em toda a área da concessionária local e os benefícios serão a diminuição do DEC em 0,59 horas e do FEC em 0,15 vezes. A multa por níveis de tensão ficará em 163,9 (R\$ mil).

Outra obra importante é a de **melhoria de desempenho da LD Paraíso I a Nova Rosalândia**, que tem como objetivo reduzir os índices de DEC e FEC e pagamento de compensações, com a realização de melhorias na LD Paraíso I / Nova Rosalândia. Os benefícios são: redução do DEC em 0,031 horas e FEC em 0,018 vezes; redução nas multas por compensação de 10,19 (R\$ mil); Pay Back de 7,67.

A obra de **instalação de disjuntores/Religadores** para proteção de Transformadores de força terá como objetivo reduzir os índices de queima de transformadores de força com a instalação de disjuntores para proteção do transformador de força maior igual a 2 MVA nas SE's Arraias, Dianópolis, Formoso do Araguaia, Natividade, Palmeirópolis, Peixe, Taguatinga, Porto Nacional, Buriti, Colmeia e Arapoema. Reduzindo o tempo de interrupção de fornecimento de energia nos casos de falhas em religadores à frente do transformador. Esta obra irá beneficiar todos os consumidores destas regiões, pois trarão maior confiabilidade e proteção em todo o sistema elétrico da concessionária local.

A obra de **instalação de indicadores de falta de energia** tem como objetivo agilizar a localização/identificação da ocorrência nas linhas de distribuição de 34,5 kV, proporcionando ganho de tempo e, conseqüentemente, redução dos indicadores de qualidade do fornecimento de energia. Como referência, observou e priorizou-se as 10 linhas de distribuição que apresentaram piores desempenho de qualidade no fornecimento de energia que são: LD Araguaína I – Darcinópolis, Pedro Afonso – Santa Maria, UHE Isamu Ikeda – Ponte Alta do Tocantins, Palmas II – Lajeado, Formoso – Fundação Bradesco, Colinas – Bernardo Sayão,

Colinas – Bernardo Sayão, Nova Olinda – Arapoema, Alvorada – Palmeirópolis, Xambioá II – Araguanã e Bielândia – Campos Lindos. Com os indicadores de falta em todas estas linhas de distribuição, os consumidores vão se beneficiar na redução do tempo de espera em caso de uma falta de energia e melhorias nos índices de DEC e FEC.

A obra de **interligação entre ramais na LD S/E Gurupi Sentido Aliança** tem como objetivo possibilitar a manobra entre ramais na LD Gurupi sentido a Aliança nos atendimentos emergenciais e programados, para redução dos indicadores DEC e FEC. Beneficiará toda a região de Gurupi e Aliança.

A obra de **Construção de Bay / Extensão de Rede - SE Arraias II** tem como objetivo reduzir os índices de DEC e FEC e pagamento de compensações. Benefícios de 0,011 horas no DEC e 0,011 vezes no FEC, redução das multas por compensação de 2,48 (R\$ mil). Esta obra irá beneficiar toda a região de Arraias e Dianópolis.

Outra importante obra é a **Interligação entre o Alimentador 01 de Figueirópolis e Alimentador 01 de Alvorada** que possibilita interligar os alimentadores para permitir manobras entre a SE Figueirópolis e a SE Alvorada, proporcionando facilidade operacional e redução dos Indicadores DEC e FEC. Os benefícios são: Redução de 0,067 horas no DEC e 0,0234 vezes no FEC; redução na compensação por nível de tensão de 26,19 (R\$ mil); Pay Back de 10,15.

Na questão de segurança da população da região de Palmeiras, é a **remoção de invasão de faixa em LD AT 138 kV** com o objetivo de eliminar os riscos de acidentes com a comunidade envolvendo a LD AT Tocantinópolis/Araguaína 138 kV. Esta obra irá beneficiar toda a população de Palmeiras. Observa-se na Figura 23 a invasão de faixa pela LD na área urbana de Palmeiras.

Outra obra é a de **remoção de invasão de faixa em LD AT 69 kV**, que tem como objetivo eliminar os riscos de acidentes com a comunidade envolvendo a LD AT 69 kV Imperatriz/ Tocantinópolis (Maurilândia). A obra irá beneficiar toda a população de Maurilândia.

5 CONCLUSÕES

Destaca-se que, nas informações fornecidas pela SEAGRO, não constaram as futuras obras de fontes de geração renováveis. A sugestão é que seja priorizado aqueles municípios com maiores perspectivas de demanda de fontes de geração. Dar oportunidades, como subsídios por parte do poder público local criando condições para que todos os interessados possam fazer seus projetos e executá-los. E, com a implantação destes projetos de micro e minigeração, os consumidores da região se beneficiarão com sua energia em suas residências, seus estabelecimentos comerciais e industriais. A grande vantagem destas possíveis obras é que a sua fonte de geração ficará o mais próximo possível de suas cargas e haverá uma grande redução com gastos de redes de transmissão, distribuição e todos os outros custos inerentes às redes centralizadas, que são nossas redes tradicionais. Por se tratar de energia limpa, também a redução dos gases tóxicos jogados na atmosfera será relevante. Além de todas estas vantagens aqui propostas, o consumidor ainda poderá negociar com a concessionária local parte de sua energia excedente e, assim, ser compensado na sua fatura de energia, conforme resolução 687/2015 da Aneel. Com certeza, estas sugestões vão trazer o desenvolvimento social, econômico e financeiro, melhorar a eficiência energética, geração de empregos e desenvolvimento tecnológico.

Verificou-se que os municípios carecem de infraestruturas. Há necessidade de obras de adequação de alimentadores, de extensão de redes de distribuição para o atendimento aos consumidores rurais e urbanos, de construção de subestações, de linhas de média tensão e alta tensão na construção da rede básica de Palmas, na construção e divisão de alimentadores na área urbana e rural e outros tipos de serviços nas redes de energia elétrica.

Estas obras de melhorias para os anos de 2018 a 2020 e seus investimentos reforçam a imprescindibilidade de um planejamento energético adequado e coerente com as necessidades de toda a região do Tocantins e, ressalta-se que, realmente, as obras propostas necessitam de urgência nas suas execuções, como observado nas justificativas do capítulo 4. Pode-se verificar também que as maiores cidades do Tocantins como Palmas, Araguaína e Gurupi, necessitam de melhorias com a maior urgência, pois seus indicadores de qualidade estão abaixo dos estipulados pela Aneel. Os benefícios como melhorias nos índices de DEC e FEC, melhorias nos níveis de tensão, carregamento dos transformadores, qualidade do serviço e produto, segurança das LD na área urbana, bem como redução de perdas técnicas, são algumas das melhorias observadas nestes projetos. Portanto, o crescimento da região é visível, em extensão territorial, no crescimento das obras de infraestruturas, na população em geral,

no aumento das empresas do agronegócio, nos armazéns instalados, entre outras. Com isso, a demanda da região aumentou consideravelmente como mostra as informações pesquisadas e que merecem a devida atenção por parte dos gestores das empresas responsáveis pelas obras e do poder público.

Estes dados técnicos disponibilizados pela SEAGRO foram de uma importância indescritível para a finalização deste trabalho de dissertação, haja vista que, vários outros órgãos e empresas, não nos ajudaram com as informações solicitadas.

REFERÊNCIAS

- ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. Atlas de Energia Elétrica do Brasil. 2008.
- _____ Banco de Informações da Geração, 2015, Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>> Acesso: em: 03 ago. 2015.
- ADENE - Agência de Desenvolvimento do Nordeste Aspectos Fundamentais do Planejamento Energético.2005. Disponível em: http://siteantigo.sudene.gov.br/conteudo/download/PE_Aspectos_Fundamentais.pdf. Acesso: 10 jan.2016.
- BEN/MME “Balço Energético Nacional 2016 ”, EPE – Empresa de Pesquisa Energética. Disponível em: https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2016.pdf. Acesso: 25 mai. 2017.
- BNDES. Banco de Desenvolvimento Econômico e Social, Infraestrutura, Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Areas_de_Atuacao/Infraestrutura/, Acesso: 14 ago. 2015.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Projeções do Agronegócio: BRASIL 2014/2015 a 2024/2025, Assessoria de Gestão Estratégica. Brasília, 2015 a, 133 p.
- BRASIL. Presidência da República, Decreto Nº 8.447/2015, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2015b, disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Decreto/D8447.htm>, Acesso: 11 ago. 2015.
- BUNGE ALIMENTOS. Disponível em <http://www.bunge.com.br>. Acesso em 05 de set.2015
- CAMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELETRICA - CCEE; disponível em http://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/inicio?_afLoop=62678326519060#%40%3F_afLoop%3D62678326519060%26_adf.ctrl-state%3Dp202kh7qr_45. Acessado em 09/10 /2015.
- CARE-ELETRIC - Planejamento e Irrigação. Disponível em: <http://www.careelectric.com.br>. Acesso: 15 ago. 2016.
- EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Proposta de delimitação territorial do MATOPIBA. Campinas: EMBRAPA, 2014a. Disponível em: <www.embrapa.br/gite/publicacoes/NT1_DelimitacaoMATOPIBA.pdf>. Acesso: 12 set. 2016.

_____. MATOPIBA, delimitação, caracterização, desafios e oportunidades para o desenvolvimento - Maranhão. Disponível em https://www.embrapa.br/gite/projetos/matopiba/150514_MATOPIBA_MA.pdf. Acesso: 10 jun. 2016.

_____. MATOPIBA, delimitação, caracterização, desafios e oportunidades para o desenvolvimento - Tocantins. Disponível em https://www.embrapa.br/gite/projetos/matopiba/150513_MATOPIBA_TO.pdf. Acesso: 2 de set.2016.

_____. MATOPIBA, delimitação, caracterização, desafios e oportunidades para o desenvolvimento - Piauí. Disponível em: https://www.embrapa.br/gite/projetos/matopiba/150514_MATOPIBA_PI.pdf. Acesso: 2 set. 2016.

_____. MATOPIBA, delimitação, caracterização, desafios e oportunidades para o desenvolvimento - Bahia. Disponível em: https://www.embrapa.br/gite/projetos/matopiba/150515_MATOPIBA_BA.pdf. Acesso: 10.Out. 2016.

_____. MATOPIBA: Conheça a última fronteira agrícola do país. Disponível em <https://www.embrapa.br/tema-matopiba>. Acesso em:5 out. 2016.

EPE- Empresa, de Pesquisa Energética. Balanço energético nacional 2014: Ano base 2013. Rio de Janeiro: EPE, 2014.

DISTRIBUÍDA E ENERGIA NO MEIO RURAL. 10., 2015. São Paulo. Anais.São Paulo: Agrener, 2015.

FRONTEIRA DA AGROINDÚSTRIA: MATOPIBA (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia). <https://fernandonogueiracosta.wordpress.com/2011/11/09/fronteira-da-agroindustria-MATOPIBA-maranhao-tocantins-piaui-e-bahia/>. Acesso: 09 nov. 2016.

HIREMATH, R. B. Bottom-up approach for decentralised energy planning: Case study of Tumkur district in India. Energy Policy, v.38, p.862-74, 2010.

HIREMATH, R. B. KUMAR, B., BALACHANDRA, P., RAVINDRANATH, N.H Decentralized energy planning through a case study of a typical village in India. Journal of Renewable and Sustainable Energy, v.1, n.4, p.43103, 2009.

HIREMATH, R. B.; SHIKHA, S.; RAVINDRANATH, N. H. Decentralized energy planning; modeling and application-a review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, v.11, n.5, p.729-52, 2007.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Página na internet sobre a Área Territorial Brasileira. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_area.shtm>. Acesso em: 14 mar. 2014.

Irrigação no MATOPIBA deve receber R\$ 114 milhões. Disponível em <http://www.brasil247.com/pt/247/tocantins247/219199/Irriga%C3%A7%C3%A3o-no-MATOPIBA-deve-receber-R%-114-milh%C3%B5es.htm>. Acesso: 05 jan.2017.

JACCARD, M. Sustainable fossil fuels: the unusual suspect in the quest for clean and enduring energy, New York: Cambridge University Press, 2005.

JANUZZI, G.M.; SWISHER, J.N.P. Planejamento Integrado de Recursos Energéticos – Meio Ambiente, Conservação de energia e Fontes Renováveis. Campinas: Editora Autores Associado, 1997.

LANDAU, Elena Charlotte; GUIMARÃES, PEREIRA, Daniel; DE SOUSA, Denise Luz. Caracterização Ambiental das Áreas de Concentração da Agricultura Irrigada por Pivôs Centrais na Região do MATOPIBA - Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO, 7., 2014, Aracaju. Geotecnologias: inovações e desenvolvimento: anais. Aracaju: UFS, 2014., 2015.

LORENSINI, Carolina Lobello et al. Mapeamento e identificação da época de desmatamento das áreas de expansão da agricultura no MATOPIBA. In: Embrapa Monitoramento por Satélite-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 17., 2015, João Pessoa. Anais... São José dos Campos: INPE, 2015., 2015.

MATOPIBA: Situação do estado de Tocantins na nova fronteira agrícola - Disponível em <http://www.sbpcnet.org.br/livro/>. Acesso: 05 de jan. 2017.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Balanço energético nacional 2014 - ano base 2013: relatório síntese. EPE, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: https://ben.epe.gov.br/downloads/S%C3%ADntese%20do%20Relat%C3%B3rio%20Final_2013_Web.pdf. Acesso: 20 nov. 2016.

MINGOTI, R. et al. MATOPIBA: caracterização das áreas com grande produção de culturas anuais. Embrapa Gestão Territorial-Nota técnica (ALICE), 2014.

MIRANDA, E. E. de; MAGALHÃES, L. A; CARVALHO, C. A. de 2014. *Proposta de Delimitação Territorial do MATOPIBA*. Disponível em:

https://www.embrapa.br/gite/publicacoes/NT1_DelimitacaoMATOPIBA.pdf, Acesso em: 30 jul. 2015.

ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico. Mapas do SIN, Disponível em: http://www.ons.org.br/conheca_sistema/mapas_sin.aspx. Acesso em: 31 jul. 2015.

ONS- OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA - , [O Módulo 3 dos Procedimentos de Rede – Acesso aos Sistemas de Transmissão](#). Disponível em: http://www.ons.org.br/integracao_sin/acesso_conexao_rede.aspx. Acesso em: 19 ago. 2016..

PAC - PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO. Infraestrutura Energética. Disponível em: <http://www.pac.gov.br/infraestrutura-energetica> Acesso em: 31 jul. 2015.

Revista Espacios – Índice de Desenvolvimento Humano e seus Indicadores, Disponível em: <http://www.revistaespacios.com>

SIDRA - Banco de Tabelas Estatísticas - Sidra - IBGE, 2010. Disponível em <https://sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em ago.2016

Relação dos 337 municípios que vão compor o plano do MATOPIBA, Canal Rural, 13 nov. de 2015. Disponível em <http://www.canalrural.com.br/noticias/agricultura/mapa-divulga-relacao-dos-337-municipios-que-vaao-integrar-plano-matopiba>. Acesso em 14jan.

XAVIER FILHO, Barsanulfo Jacinto; HACKENHAAR, Neusa Maria; ABREU, Yolanda V. Paradigmas Energéticos da nova fronteira agrícola. In: CONGRESSO SOBRE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA E ENERGIA NO MEIO RURAL. 10., 2015. São Paulo. Anais...São Paulo: AGRENER, 2015.

ANEXOS

Tabela - Dados Energéticos das microrregiões do Tocantins que englobam o MATOPIBA no ano 2016. (Continua)

Tipo Processo	Microrre gião	Localidade	Geração Liberada (kW)	Fonte Geração	Carga Liberada (kW)	Quantid. de Solicitações	%geração				
Solicitação Geração	Dianópolis	Dianópolis	8	Hídrica	-	84	0,0025859				
			Lavandeira	5.000	Hídrica		-	1,6161982			
				5.800	Hídrica		-	1,8747899			
				6.200	Hídrica		-	2,0040857			
	6.600	Hídrica		-	2,1333816						
	Gurupi	Gurupi	60.000	Solar	-		19,394378				
			Jalapão	Rio Sono	23.000		Hídrica	-	7,4345116		
	Miracema	Miracema			49.000		Hídrica	-	15,838742		
			20.000	Solar	-		6,4647927				
			30.000	Solar	-		9,6971891				
			5.000	Solar	-		1,6161982				
			10.000	Solar	-		3,2323964				
			20.000	Solar	-		6,4647927				
			30.000	Solar	-		9,6971891				
			5.000	Solar	-		1,6161982				
	Porto Nacional	Palmas	3	Solar	-		0,0009697				
			Araguaína	Colinas	33		Solar	-	0,0106669		
	Bico do Papagaio	Darcinópolis			85		Biomass a	-	0,0274754		
			Dianópolis	Almas	8		Hídrica	-	0,0025859		
	Gurupi	Dianópolis			1.500		Hídrica	-	0,4848595		
			Gurupi	Gurupi	1		Solar	-	0,0002521		
					3		Solar	-	0,001002		
					6		Solar	-	0,002017		
			Miracema	Miracema	8		Solar	-	0,0026053		
					25		Solar	-	0,008081		
					5.000		Solar	-	1,6161982		
					10.000		Solar	-	3,2323964		
					15.000		Solar	-	4,8485946		
					Porto Nacional		Miranorte	5	Solar	-	0,0016162
								Palmas	2	Solar	-
					3		Solar		-	0,0009697	
					3		Solar		-	0,0010344	
4					Solar	-	0,0012412				
4			Solar	-	0,0012445						
4			Solar	-	0,001293						
4	Solar	-	0,0014223								
5	Solar	-	0,0015419								
5	Solar	-	0,0016								
5	Solar	-	0,0016808								

Tabela - Dados Energéticos das microrregiões do Tocantins que englobam o MATOPIBA no ano 2016. (Continua

Tipo Processo	Microrre gião	Localidade	Geração Liberada (kW)	Fonte Geração	Carga Liberada (kW)	Quantid. de Solicitações	%geração
			6	Solar	-		0,0018619
			6	Solar	-		0,0020429
			6	Solar	-		0,0020558
			7	Solar	-		0,0021851
			7	Solar	-		0,0023984
			8	Solar	-		0,0025859
			2.000	Solar	-		0,6464793
		Porto Nacional	4	Solar	-		0,0011637
Solicitação de Disponibilidade de Energia	Araguaína	Aragominas	-		105	251	
			-		109		
			-		247		
		Araguaína	-		70		
			-		95		
			-		104		
			-		105		
			-		113		
			-		150		
			-		175		
			-		190		
			-		193		
			-		225		
			-		240		
			-		272		
			-		300		
			-		362		
			-		450		
			-		713		
			-		858		
			-		75		
			-		113		
		Bandeirantes do Tocantins	-		1.800		
		Colinas	-		113		
			-		150		
		Filadélfia	-		150		
	Bico do Papagaio	Aguiarnópolis	-		390		
			-		500		
		Ananás	-		75		
			-		415		
		Augustinópolis	-		450		
		Nazaré	-		113		

Tabela - Dados Energéticos das microrregiões do Tocantins que englobam o MATOPIBA no ano 2016. Continua)

Tipo Processo	Microrregião	Localidade	Geração Liberada (kW)	Fonte Geração	Carga Liberada (kW)	Quantid. de Solicitações	%geração
		Riachinho	-		500		
		São Miguel	-		236		
		Tocantinópolis	-		110		
			-		113		
			-		145		
			-		150		
			-		375		
			-		700		
	Dianópolis	Almas	-		113		
			-		12.000		
		Arraias	-		470		
			-		600		
		Dianópolis	-		110		
			-		110		
			-		150		
		Natividade	-		187		
			-		250		
			-		3.926		
		Santa Rosa	-		278		
			-		300		
			-		711		
		São Valério	-		73		
		Taguatinga	-		240		
			-		342		
		Taipas	-		700		
	Gurupi	Alvorada	-		950		
			-		950		
		Brejinho de Nazaré	-		150		
		Crixás	-		300		
		Figueirópolis	-		222		
			-		500		
		Gurupi	-		33		
			-		75		
			-		113		
			-		143		
			-		150		
			-		166		
			-		225		
			-		235		
			-		525		
		Peixe	-		93		
			-		113		
			-		135		

Tabela - Dados Energéticos das microrregiões do Tocantins que englobam o MATOPIBA no ano 2016. (Continua)

Tipo Processo	Microrre gião	Localidade	Geração Liberada (kW)	Fonte Geração	Carga Liberada (kW)	Quantid. de Solicitações	%geração
			-		150		
			-		162		
		Santa Rita	-		109		
	Jalapão	Campos Lindos	-		225		
			-		294		
			-		374		
		Ponte Alta do Tocantins	-		80		
			-		104		
	Miracema	Barrolândia	-		430		
		Couto Magalhães	-		105		
		Guaraí	-		237		
			-		283		
		Marianópolis	-		210		
			-		237		
		Miracema	-		513		
		Miranorte	-		225		
			-		84		
	Porto Nacional	Aparecida do Rio Negro	-		185		
		Bom Jesus do Tocantins	-		83		
			-		113		
		Lajeado	-		150		
		Monte do Carmo	-		150		
			-		1.400		
		Palmas	-		38		
			-		81		
			-		86		
			-		100		
			-		101		
			-		103		
			-		105		
			-		106		
			-		111		
			-		113		
			-		115		
			-		117		
			-		119		
			-		125		
			-		126		
			-		137		
			-		145		

Tabela - Dados Energéticos das microrregiões do Tocantins que englobam o MATOPIBA no ano 2016. (Continua)

Tipo Processo	Microrre gião	Localidade	Geração Liberada (kW)	Fonte Geração	Carga Liberada (kW)	Quantid. de Solicitações	%geração
-					152		
-					153		
-					154		
-					155		
-					169		
-					180		
-					200		
-					201		
-					207		
-					225		
-					261		
-					275		
-					275		
-					275		
-					300		
-					350		
-					375		
-					420		
-					450		
-					453		
-					525		
-					700		
-					795		
-					1.000		
-					1.125		
-					1.200		
-					1.550		
-					1.600		
-					1.800		
-					63		
-					82		
-					90		
-					100		
-					119		
-					200		
-		Pedro Afonso			113		
-					150		
-					215		
-					272		
-					276		

Tabela - Dados Energéticos das microrregiões do Tocantins que englobam o MATOPIBA no ano 2016. (Continua)

Tipo Processo	Microrre gião	Localidade	Geração Liberada (kW)	Fonte Geração	Carga Liberada (kW)	Quantid. de Solicitações	%geração
			-		297		
			-		500		
			-		750		
		Porto Nacional	-		90		
			-		96		
			-		110		
			-		113		
			-		116		
			-		121		
			-		150		
			-		154		
			-		168		
			-		180		
			-		210		
			-		220		
			-		225		
			-		300		
			-		367		
			-		495		
			-		630		
			-		750		
			-		792		
			-		958		
			-		1.050		
			-		1.125		
			-		1.725		
			-		3.083		
			-		300		
			-		443		
		Taquaralto	-		1.495		
			-		300		
	Rio Formoso	Araguaçu	-		113		
		Araguaçu	-		113		
			-		225		
			-		250		
			-		230		
		Lagoa da Confusão	-		75		
			-		95		
			-		113		

Tabela - Dados Energéticos das microrregiões do Tocantins que englobam o MATOPIBA no ano 2016. (Continua)

Tipo Processo	Microrre gião	Localidade	Geração Liberada (kW)	Fonte Geração	Carga Liberada (kW)	Quantid. de Solicitações	%geração
			-		150		
			-		180		
			-		200		
			-		204		
			-		212		
			-		220		
			-		280		
			-		300		
		Paraíso	-		99		
			-		100		
			-		200		
			-		271		
			-		300		
			-		750		
			-		800		
			-		1.065		
		Pium	-		247		
			309.368		86.714	335	

Fonte: Próprio Autor

Tabela - Dados Energéticos das microrregiões do Tocantins que englobam o MATOPIBA fornecidos pela SEAGRO no ano de 2017. (Continua)

Tipo Processo	Microrregião	Localidade	Geração Liberada (kW)	Fonte Geração	Carga Liberada (kW)	Quantidade de Solicitações
Solicitação Geração	Dianópolis	Dianópolis	7.670	Hídrica	-	27
		Rio Sono	47.000	Hídrica	-	
	Jalapão	Rio Sono/Novo Acordo	23.000	Hídrica	-	
			49.000	Hídrica	-	
		5.000	Solar	-		
		5.000	Solar	-		
		10.000	Solar	-		
		15.000	Solar	-		
		10.000	Solar	-		
		10.000	Solar	-		
	Miracema	Miracema	20.000	Solar	-	
			20.000	Solar	-	
			20.000	Solar	-	
			30.000	Solar	-	
			30.000	Solar	-	
			30.000	Solar	-	
			30.000	Solar	-	
			20.000	Solar	-	
	Porto Nacional	Porto Nacional	50.000	Biomassa	-	
	Solicitação de Disponibilidade de Energia	Araguaína	Araguaína	-	-	
-				-	811	
-				-	1.000	
-				-	2.325	
-				Axixá	300	
-				Cachoeirinha	532	
-				Darcinópolis	200	
-				Tocantinópolis	210	
-				-	500	
-				-	243	
Dianópolis		Dianópolis	Almas	-	300	
			Arraias	-	240	
			Conceição	-	750	
			Natividade	-	3.926	
			Taguatinga	-	1.000	
			-	-	864	
			-	Taipas	-	1.500
	-		-	750		
	-		-	200		
-	-	300				
-	Figueirópolis	-	500			
-	Gurupi	-	449			

Tabela - Dados Energéticos das microrregiões do Tocantins que englobam o MATOPIBA fornecidos pela SEAGRO no ano de 2017. (Continua)

Tipo Processo	Microrregião	Localidade	Geração Liberada (kW)	Fonte Geração	Carga Liberada (kW)	Quantidade de Solicitações
					225	
		Peixe			300	
			-		563	
		Sucupira	-		1.500	
			-		490	
		Campos Lindos			160	
					95	
		Itacajá			300	
	Jalapão	Lagoa do Tocantins			150	
		Mateiros - COELBA			146	
		Ponte Alta do TO			220	
		Ponte Alta do TO			300	
		Colmeia			210	
		Fortaleza do Tabocão			476	
	Miracema				650	
		Guaraí	-		283	
					1.000	
		Miracema	-		603	
					513	
			-		300	
			-		350	
		Palmas	-		750	
			-		1.000	
			-		332	
	Porto Nacional	Pedro Afonso	-		650	
			-		300	
		Porto Nacional	-		817	
			-		974	
		Silvanópolis	-		361	
			-		4.000	
		Taquarussu	-		225	
			-		211	
			-		236	
	Rio Formoso	Lagoa da Confusão	-		280	
			-		300	
			-		400	
			-		75	

Tabela - Dados Energéticos das microrregiões do Tocantins que englobam o MATOPIBA fornecidos pela SEAGRO no ano de 2017. (Continua)

Tipo Processo	Microrregião	Localidade	Geração Liberada (kW)	Fonte Geração	Carga Liberada (kW)	Quantidade de Solicitações
			-		300	
		Paraíso	-		500	
			-		700	
			-		700	
		Pium	-		6	27
			401.670		39.338	96

Fonte: Próprio Autor