

UMA ABORDAGEM DE INTENSIDADES DE USO DE ENERGIA PARA O PLANEJAMENTO ENERGÉTICO REGIONAL: EXEMPLO PARA O ESTADO DE MATO GROSSO

Ivo Leandro Dorileo¹

Mauro Donizeti Berni²

Pedro Lucas de Oliveira Lima³

RESUMO

Este trabalho mostra como a abordagem de intensidades de uso de energia pode ser utilizada em análises energéticas nos níveis regionais. Indicadores energéticos como os coeficientes de intensidade energética, tanto os coeficientes físicos quanto os relativos às grandezas econômicas, são indicadores úteis para se entender os padrões de produção e de consumo de energia nos diversos setores da economia e permitem estabelecer políticas energéticas e melhoramentos na eficiência energética. O planejamento energético pode ser implementado em hierarquia nacional e regional, ou mesmo em setores específicos da economia. Em termos regionais, ainda, é possível elaborar um planejamento para um conjunto de municípios que constitui uma região ou mesorregião dentro de um Estado. Um exemplo para as cinco mesorregiões do Estado de Mato Grosso, a partir de dados obtidos do Balanço Energético do Estado e Mesorregiões 2010, ilustra como os indicadores energéticos podem contribuir para a análise e o entendimento do consumo de energéticos, descrevendo-se uma aplicação dos coeficientes de intensidade de uso de energia inter-regionais, constituindo-se em ferramentas eficazes para o planejamento regional tanto para a previsão da demanda de energia, quanto para a formulação de estratégias através de indicadores confiáveis e encorajadores de políticas energéticas.

1 NIEPE – UFMT – Rua Comandante Costa, 349, esq. Rua Voluntários da Pátria, Centro, CEP: 78.005-800, Cuiabá - MT – ivo_dorileo@ufmt.br; Fone: 65 3624 8797.

2 NIPE, UNICAMP, mauro_berni@yahoo.com.br.

3 NIEPE, UFMT, pedro.ene.10@gmail.com.



Palavras-chave: Intensidade energética, Planejamento energético regional, Economia da energia.

ABSTRACT

Regional energy planning is an important way to assist the balanced regional development. This paper presents the use of energy intensity coefficients that can explain the use of energy and can achieve a balance between energy resources demanded and those produced / imported between regions, taking into account their characteristic features, their typology and local differences.

Keywords: Energy intensity, Regional energy planning, Energy economics.

1. INTRODUÇÃO

De maneira geral, o planejamento visando ao desenvolvimento regional procura, entre outras questões, responder se a concentração espacial da atividade econômica ou a utilização de recursos é sustentável em razão das diferenças locais, da existência dos recursos, das simetrias, das interações entre economias, do transporte, da mobilidade, do tratamento do ambiente, da exploração e consumo dos recursos, da política etc. Busca, ainda, o necessário equilíbrio, combinando as variáveis demandadas pelo lado da oferta (potencialidades) com as do lado da demanda (mercado), considerando os fatores característicos e a tipologia das regiões. Nesse modelo, ao se tratar o planejamento por regiões do Estado, um plano integrado deve tomar a frente de toda e qualquer ação de desenvolvimento econômico e social. Do ponto de vista do desenvolvimento econômico regional, Monteiro (1990) ressalta que:

as características atuais de produção exigem que municípios de uma mesma região geoeconômica promovam a integração de suas respectivas estruturas de produção. Assim, a articulação regional (reunião dos interesses representativos dos setores produtivos dos municípios da região) e a coordenação institucional (relações com as outras instâncias de governo) são atividades essenciais para o melhor aproveitamento das potencialidades locais de crescimento. (p.25)



O cenário de planejamento é, então, a unidade geográfica, quer um município, quer uma bacia ou uma região, que apresenta abrangência e capacidade para modelagem e tratamento de aspectos qualitativos e quantitativos de forma descentralizada. Os conhecimentos qualitativos e quantitativos dos recursos combinados gerarão cenários integrados importantes para apoio ao planejamento regional sustentável. Sobre essa questão, Bajay (1989) já acentuava que:

A necessidade de qualquer planejamento regional está obviamente vinculada à necessidade que uma sociedade sente de descentralizar as suas atividades políticas, econômicas e sociais. O grau dessa descentralização e o necessário esforço de coordenação da estrutura descentralizada constituem grandes questões de nossa época, que muitos países, em geral, através de um processo de tentativas e erros, tentam responder, no afã da busca de maior eficiência no funcionamento da economia e uma maior participação da população nos destinos da nação. É claro que quanto mais complexa for a estrutura econômica de um país, maior for a sua extensão territorial, maiores forem as disparidades regionais e mais desenvolvido for o seu setor energético, mais se justifica a existência de um bom planejamento energético regional. (p. 2)

São, portanto, os objetivos estratégicos de um planejamento energético regional vinculados às principais questões envolvidas com a problemática dos recursos, guardadas as suas características particulares como uso e conflito por recursos, fontes de poluição, distribuição e compatibilidade entre oferta e demanda.

Neste trabalho é desejado que se identifiquem indicadores energéticos em bases intra-regionais, e sejam relacionados com grandezas macroeconômicas. O modelo de intensidades energéticas atende a este requisito e pode produzir resultados facilmente comparáveis entre as regiões envolvidas, entre energéticos consumidos, e entre atividades econômicas. O modelo permite a análise de padrões históricos de demanda, detectando-se as tendências existentes e, eventualmente, ajustando regressões econométricas aos dados históricos disponíveis, para exercícios de projeção, por exemplo, para cada região estudada, e ainda, propiciam a simulação de rupturas desses padrões, por conta de mudanças estruturais na economia, novas políticas tecnológicas, energéticas ou ambientais etc.



2. INTENSIDADE ENERGÉTICA: CONCEITOS E DECOMPOSIÇÃO SETORIAL

Na expressão CE_i/VA_i , a razão entre o consumo energético e o valor agregado do setor i representa a intensidade energética deste setor. O Produto Interno Bruto (PIB) pode ser entendido como a mensuração da riqueza gerada por certo espaço geoeconômico em um determinado intervalo de tempo, havendo três óticas para se estimar corretamente o valor do PIB: produção, renda e dispêndio (ANP, 2001). Pela ótica da produção, o PIB é igual à soma do valor da produção (VP) de cada um dos bens e serviços produzidos em uma economia em um dado intervalo de tempo, denominado valor bruto da produção (VBP), deduzido deste montante a parcela relativa à soma dos valores da produção dos bens e serviços utilizados como insumos no processo produtivo dessa economia no mesmo intervalo de tempo, ou seja, o consumo intermediário (CI). Assim, tem-se: $PIB = VBP - CI$. Alternativamente, pode-se estimar o valor do PIB através do somatório do valor agregado, ou valor adicionado (VA) de cada atividade ou setor da economia. O valor agregado de um determinado setor da economia (VA_i) é igual à diferença entre o valor da produção deste setor (VP_i) subtraído do consumo intermediário deste mesmo setor (CI_i) em um dado período. O PIB é a soma dos valores adicionados, a preços de mercado⁴, dos vários setores que compõem a economia: $PIB = \sum VA_i$. Na ótica da renda, mensura-se o PIB, bem como o VA de cada atividade econômica, a partir das rendas apropriadas pelos agentes econômicos que participaram do processo produtivo no tempo e no espaço de referência. Por fim, na ótica do dispêndio, somam-se apenas os VPs dos bens e serviços destinados à demanda final.

A intensidade energética pode ser desagregada em diversos níveis como mostra a Figura 1.

Para o consumo de energéticos (CE), pode-se desagregar por fontes (eletricidade, GLP, gás canalizado e lenha etc.) e/ou por usos finais (iluminação, cocção, conforto térmico, aquecimento de água, etc.). A intensidade energética do setor residencial refere-se ao PIB, uma vez que não é um setor produtivo, não possuindo Valor Adicionado. Neste caso, a equação de decomposição que se adota para o consumo energético total do setor residencial, CE_r , no modelo, é: $CE_r = CE_r/PIB \times PIB$.

⁴ Isto significa que os preços incluem os impostos indiretos. Os VAs também podem ser calculados "a preços básicos", ou seja, sem incluir esses impostos.

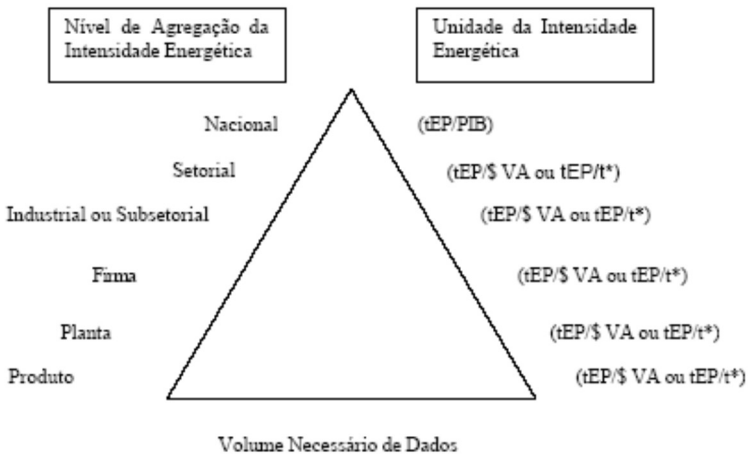


Figura 1 – Arranjo da desagregação estrutural baseada em coeficientes de intensidade energética (Baseado em Martin et. al. (1994) apud ANP, 2001)

Neste trabalho, as intensidades energéticas regionais são comparadas nos níveis setoriais e por energético, explicando-se as diferenças entre os coeficientes, constituindo-se em importantes indicadores no Estado, representativos da evolução energética e que permitem avaliar as diferenças regionais e implementar políticas distributivas. Não obstante os coeficientes monetários de intensidade energética apresentarem limitações, quando comparados aos coeficientes físicos (tEP/tonelada, tEP/habitante etc.) para a determinação da forma como é usada a energia, eles podem, em boa medida, explicar os fatores que conduzem ao entendimento da eficiência no uso de energia pelos setores da economia, ao se considerar o produto econômico das atividades e suas variações.

3. CARACTERIZAÇÃO DAS MESORREGIÕES DE MATO GROSSO

Um Estado de território extenso e diverso, Mato Grosso apresenta desafios econômicos, sociais e ambientais. Cinco mesorregiões constituem a divisão administrativa do IBGE para o Estado: centro-sul, sudeste, sudoeste, nordeste e norte. Nenhum governo, até hoje, conseguiu reduzir drasticamente as diferenças regionais do Estado, que apresentam contrastes significativos: em ocupação populacional, em infraestrutura de transporte, de educação, de saúde e habitacional, com índices de desenvolvimento hu-



mano completamente distintos, variando entre 0,654 (município de Porto Estrela na meso sudoeste e 0,824 (município de Sorriso, na meso norte).

3.1. Mesorregião Centro-sul

Esta mesorregião é a mais desenvolvida do Estado, com importante atividade econômica industrial e de serviços. Estas duas atividades respondem, praticamente, por 30,0% e 35,0% do PIB do Estado, respectivamente. Dividida em quatro microrregiões, possui 17 municípios, entre eles, a capital Cuiabá que conduz toda a economia da região. A meso centro-sul produz 135 mil tEP de energia primária, e consome 831 mil tEP, com uma oferta interna bruta de 920 mil tEP, em 2009, e importando todos os derivados de petróleo. O consumo específico de energia total, no ano de 2009, era de 0,8 tEP/habitante (BEEMT 2010).

3.2. Mesorregião Sudeste

Possui quatro microrregiões e 22 municípios e tem no município de Rondonópolis seu principal centro de serviços e de atividades industriais. A região contém o segundo maior parque industrial do Estado, registrando o segundo valor adicionado setorial entre as cinco mesorregiões. A relação produção/consumo de energia, em 2009, era de 90,1%, sobressaindo a produção de energia hidráulica, eletricidade, lenha e produtos da cana. Apresenta um consumo específico de energia total de 1,6 tEP/habitante (BEEMT 2010).

3.3. Mesorregião Sudoeste

Com o menor PIB do Estado, a mesorregião sudoeste contém três microrregiões e 22 municípios. A maioria dos municípios apresenta como principal atividade os serviços, especificamente a atividade de administração pública, predominando, em seguida, a atividade agropecuária, com destaque para a agricultura de subsistência. Graças à forte produção de energia hidráulica e de produtos da cana, da ordem de 1.200 mil tEP, a relação produção/consumo na região é de 202,2%. O consumo total de energia não passa de 616 mil tEP, para um consumo específico total de 1,9 tEP/habitante, no ano de 2009 (BEEMT 2010).



3.4. Mesorregião Nordeste

Esta meso está subdividida em três microrregiões e 25 municípios, todos com predominância da atividade de serviços e agropecuária. Sem infraestrutura adequada para o seu desenvolvimento, a região vem sendo assistida com maior atenção pelo governo somente nos últimos cinco anos, com a implantação de rodovias e urbanização dos municípios. Os derivados de petróleo, importados, representam 72,0 % de todo o consumo final energético, com uma produção total de energia primária e secundária de 19 mil tEP para um consumo total de 214 mil tEP, em 2009. Apresenta um consumo específico total de energia de 0,8 tEP/habitante (BEEMT 2010).

3.5. Mesorregião Norte

Possui oito microrregiões e 55 municípios. Com forte atividade econômica, a meso norte apresenta o maior PIB do Estado graças à atividade agropecuária seguida da industrial. Muito dependente dos derivados de petróleo importados, a meso produziu, em 2009, 311 mil tEP de produtos da cana e 113 mil tEP de energia hidráulica. Nesse mesmo ano, o consumo total energético foi da ordem de 1.100 mil tEP, com um consumo específico de 1,2 tEP/habitante (BEEMT 2010).

4. INTENSIDADES ENERGÉTICAS DAS MESORREGIÕES DE MATO GROSSO

4.1. Valor adicionado por mesorregião

Os setores da economia das mesorregiões foram divididos em três: industrial, agropecuário e serviços que abrange os subsetores comercial, público, transporte e serviços. A Tabela 1 mostra a evolução do valor adicionado total por mesorregião e o PIB do Estado no período de 1999 a 2009. Observa-se forte crescimento da mesorregião norte no período, a uma taxa de 11,0% a.a., representando, em 2009, 38,0% do PIB estadual. A meso centro-sul apresentou crescimento do valor adicionado de 52,0% no período de 1999 a 2009, perdendo posição para a meso norte e diminuindo sua diferença para a meso sudeste em 75,0%.



Tabela 1 – Evolução do valor adicionado por mesorregião e PIB do Estado de Mato Grosso, no período de 1999 a 2009. Unidade: Mil R\$ (2007)

Mesorregião/ Ano	Norte Mato-grossense	Nordeste Mato-grossense	Sudoeste Mato-grossense	Centro-Sul Mato-grossense	Sudeste Mato-grossense	Mato Grosso
1999	6.616.968	1.653.660	2.096.626	8.826.745	4.218.750	23.412.750
2000	8.282.241	1.919.621	2.283.697	9.237.203	4.796.193	26.518.955
2001	8.401.765	1.963.626	2.383.000	9.031.639	4.912.119	26.692.149
2002	10.312.408	2.319.496	2.750.293	9.283.783	6.333.658	30.999.638
2003	12.401.739	2.579.843	2.883.766	10.146.579	8.289.479	36.301.405
2004	16.155.302	3.262.529	3.124.759	11.808.607	10.180.080	44.531.278
2005	14.013.235	3.145.307	3.167.011	11.894.839	9.883.584	42.103.977
2006	11.932.951	2.740.292	3.210.812	11.530.758	7.911.916	37.326.729
2007	14.750.811	3.117.781	3.411.927	12.032.098	9.374.503	42.687.119
2008	18.781.231	3.828.106	3.625.402	12.801.038	10.675.700	49.711.478
2009	19.170.504	3.799.728	3.769.080	13.458.671	10.712.849	50.910.832

Fonte: IBGE, 2012. Obs.: Valores deflacionados a preços de 2007

Esta nova composição do valor adicionado denota uma atividade econômica mais uniformemente distribuída no território mato-grossense, com tendência na redução das desigualdades, as quais ainda muito presentes nas regiões nordeste e sudoeste.

4.2. Análise do consumo energético por mesorregião

4.2.1. Mesorregião Centro-Sul

O destaque é o setor de transporte que representa 63,0% de todo o consumo energético da mesorregião, seguido do setor residencial, com 15,0%, no período de 1999 a 2009. O setor agropecuário, que conduziu o crescimento do consumo energético, nesse período, com 17,1% a.a., juntamente com o setor comercial, que cresceu 7,8% a.a. e o público participam, juntos, com 16,5% do consumo total. O setor energético representa 0,08% do total. O consumo por fontes aponta que o consumo de derivados de petróleo acusou uma queda de 0,6% a.a. no período analisado (Tabela 2), representando 57,4%% do total em 2009 (óleo Diesel, óleo combustível, gasolina, querosene de aviação, GLP).

Tabela 2 – Evolução do consumo energético por fontes da mesorregião centro-sul, no período de 1999 a 2009. Unidade: 10³ tEP.

FONTES	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	TMC (%)
DERIVADOS DE PETRÓLEO	507,6	473,1	466,9	494,1	493,6	567,7	540,5	457,0	424,4	474,0	477,1	-0,6
ELETRICIDADE	117,9	123,8	115,3	126,5	132,6	134,2	144,0	143,9	154,0	164,9	170,7	3,4
GÁS NATURAL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	5,4	5,1	2,4	-
DERIVADOS DE BIOMASSA	73,8	75,0	66,9	75,1	73,0	75,6	83,6	107,3	119,5	149,3	180,5	8,5
TOTAL	699,3	671,9	649,1	695,7	699,2	777,6	768,1	710,8	703,3	793,3	830,7	1,6

Fonte: BEEMT 2010

O gás natural foi consumido no setor de transporte, exclusivamente, com a paralisação da Usina Termelétrica de Cuiabá, nos anos de 2006 a 2009. A eletricidade cresceu 3,4% a.a. no período, mantendo-se em constante crescimento. Quanto ao consumo de derivados de biomassa (lenha, carvão vegetal, biodiesel e produtos da cana), o consumo de biodiesel, iniciado em 2006, participa com 3,7% do consumo total dos derivados da biomassa. Entre os produtos da cana (bagaço, caldo e álcool), o álcool anidro representou, em 2009, 14,0% do consumo total de energéticos.

4.2.2. Mesorregião Sudeste

O setor de transporte apresenta a maior participação em termos absolutos no consumo total, 45,0% em 2009, tendo crescido, no período 1999 a 2009, 7,8% a.a. Os setores comercial, público e agropecuário tiveram crescimentos semelhantes, em torno de 7,2% a.a. nesse período. Já o setor residencial manteve uma participação média no consumo total de quase 8,0%. O setor industrial representa 13,0% do total. O consumo do setor energético representa 1,6% do total. Todos os derivados de petróleo (óleo Diesel, óleo combustível, GLP, querosene de aviação e gasolina), com exceção do óleo combustível e do querosene de aviação, tiveram crescimento positivo na série histórica (Tabela 3). O óleo Diesel lidera o crescimento do consumo com 7,2% a.a. A eletricidade, que participa com 12,5% no consumo total, cresceu no período à taxa de 7,7% a.a. No grupo de derivados da biomassa, o carvão vegetal apresentou vertiginoso aumento no consumo em 2008 e 2009, conduzindo a uma taxa de crescimento de 31,9% a.a. Na



sequência, entre esses derivados, o álcool etílico e o biodiesel foram os que mais aumentaram o consumo, seguidos de bagaço de cana e lenha.

Tabela 3 – Evolução do consumo energético por fontes da mesorregião sudeste, no período de 1999 a 2009. Unidade: 10^3 tEP

FONTES	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	TMC (%)
DERIVADOS DE PETRÓLEO	238,6	296,9	329,9	401,5	405,4	438,7	372,0	346,4	410,3	422,3	469,1	6,3
ELETRICIDADE	39,0	44,6	43,4	48,5	56,7	63,9	68,5	72,5	79,6	83,7	88,3	7,7
DERIVADOS BIOMASSA	132,6	130,2	121,7	145,7	154,7	128,3	190,5	199,1	179,3	201,8	144,6	0,8
TOTAL	410,2	471,7	495,0	595,7	616,8	632,5	631,0	618,0	669,2	707,8	702,0	5,0

Fonte: BEEMT 2010

4.2.3. Mesorregião Sudoeste

No período 1999 a 2009, os setores público, agropecuário e o energético (45,0% de todo o consumo energético) apresentaram aumentos de consumo, com elevadas taxas de crescimento, conduzidas pela presença de grandes plantas produtoras de energia e aumento de áreas plantadas e de pecuária. O setor residencial pouco representa no consumo total – 7,8% em 2009, com uma taxa de crescimento de 2,3% a.a.; já o setor industrial, com 28,5% de participação, experimentou uma pequena redução – 0,2% a.a. no período. O setor de transporte representa 17,0% do consumo total. O consumo de derivados de biomassa (lenha, carvão vegetal, produtos da cana, resíduos de madeira e de casca de arroz) vem crescendo a uma taxa maior do que a de derivados de petróleo (3,4% a.a. e 2,6% a.a., respectivamente). Os biocombustíveis representam 69,0% dos energéticos consumidos na mesorregião, sendo que o bagaço de cana participa com 86,0% desse total (Tabela 4). No grupo de derivados de petróleo, destaca-se o óleo Diesel pela maior participação com 81,0% do total destes derivados. A eletricidade representou, em 2009, 7,0% do consumo total.

Tabela 4 – Evolução do consumo energético por fontes da mesorregião sudoeste, no período de 1999 a 2009. Unidade: 10³ tEP

FONTES	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	TMC (%)
DERIVADOS DE PETRÓLEO	111,5	124,5	145,5	168,7	160,7	167,4	146,7	119,8	104,8	147,3	148,3	2,6
ELETRICIDADE	36,1	32,0	32,9	34,1	39,1	38,4	45,0	43,1	47,8	42,3	43,1	1,6
DERIVADOS DE BIOMASSA	292,5	257,2	309,3	377,3	416,4	442,1	373,7	380,2	432,8	498,1	424,2	3,4
TOTAL	440,1	413,7	487,4	580,1	616,2	647,9	565,4	543,1	585,4	687,7	615,6	3,1

Fonte: BEEMT 2010

4.2.4. Mesorregião Nordeste

Entre os principais setores, no período 1999 a 2009, o setor de transporte lidera com 47,0% do consumo energético total. Seguem-se os setores agropecuário e residencial, respectivamente, com 27,5% e 14,0% de participação. Em relação ao total consumido em todos os setores, houve um aumento de 45,0% entre 1999 e 2009, com uma taxa de crescimento de 3,4% a.a. ao longo do período. A tabela 5 mostra que os derivados de petróleo (óleo Diesel, gasolina, querosene de aviação, GLP e óleo combustível) representam 72,0% do consumo final, com destaque para o óleo Diesel; os derivados de biomassa, 15,0% (lenha, carvão vegetal, biodiesel e produtos da cana) e a eletricidade, 13,0%.

Tabela 5 – Evolução do consumo energético por fontes da mesorregião nordeste, no período de 1999 a 2009. Unidade: 10³ tEP

FONTES	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	TMC (%)
DERIVADOS DE PETRÓLEO	90,0	105,0	115,3	141,8	158,0	172,5	151,7	123,6	105,7	146,4	155,2	5,1
ELETRICIDADE	14,4	15,0	14,2	16,0	18,0	20,1	21,8	21,8	23,9	26,1	26,9	5,9
DERIVADOS DE BIOMASSA	43,4	47,7	39,3	44,8	39,4	44,2	52,4	37,4	54,9	42,6	32,2	-2,7
TOTAL	147,8	167,7	168,8	202,6	215,4	236,8	225,9	182,8	184,5	215,1	214,3	3,4

Fonte: BEEMT 2010



4.2.5. Mesorregião Norte

No período analisado de 1999 a 2009, o setor de transporte sobressai-se com 34,0% do consumo total. O setor agropecuário vem a seguir, com 21,6%. O consumo do setor residencial, que representa 15,0% do consumo total, apresentou uma taxa de crescimento de 3,8% a.a., semelhante a do setor energético - 4,2% a.a. O setor industrial participa também com 15,0%. Os setores energético, público e comercial apresentam, juntos, aumento de consumo no período a uma taxa média de 9,2% a.a.. Na análise do consumo por fontes (Tabela 6), entre os derivados de petróleo (óleo Diesel, gasolina, querosene de aviação, GLP, óleo combustível e coque), o óleo Diesel destaca-se com a maior participação relativa nesse grupo, com 81,0%. A eletricidade dobrou a sua participação entre todos os energéticos consumidos ao longo do período 1999 a 2009, com uma taxa de crescimento de 9,5% a.a. O consumo de derivados de biomassa cresceu 170,0% entre 1999 e 2009, liderado pelo carvão vegetal com uma taxa de 23,9% a.a. seguido do álcool hidratado, com 22,2% a.a. O álcool anidro e o bagaço de cana tiveram crescimentos de 7,1% a.a. e 2,5% a.a. respectivamente. Biodiesel e lenha foram outros energéticos consumidos, juntamente com resíduos de casca de arroz.

Tabela 6 – Evolução do consumo energético por fontes da mesorregião norte, no período de 1999 a 2009. Unidade: 10³ tEP

FONTES	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	TMC (%)
DERIVADOS DE PETRÓLEO	622,0	639,3	626,2	616,1	624,5	658,7	537,8	509,1	540,6	608,1	610,8	-0,2
ELETRICIDADE	54,4	64,6	69,2	78,3	90,0	103,2	108,6	109,6	123,2	133,4	147,3	9,5
DERIVADOS DE BIOMASSA	200,8	163,1	196,3	195,2	205,5	216,9	244,8	265,8	313,2	326,7	342,0	5,0
TOTAL	877,2	867,0	891,7	889,6	920,0	978,8	891,2	884,5	977,0	1068,2	1100,1	2,1

Obs.: No ano de 2005 é computado um consumo não identificado de 11,6 mil tEP e nos anos de 2006 e 2007, 300 tEP para cada ano.

4.3. RESULTADOS DOS CÁLCULOS DAS INTENSIDADES ENERGÉTICAS REGIONAIS PARA OS PRINCIPAIS ENERGÉTICOS, POR SETOR DA ECONOMIA

4.3.1. Setor Residencial

A Figura 2 apresenta os resultados das intensidades energéticas para as cinco mesorregiões do Estado. Os derivados de biomassa referem-se à lenha e ao carvão vegetal. A meso sudoeste faz uso intenso destes energéticos, enquanto que as mesos centro-sul e sudeste mantém, ao longo do período, consumos idênticos, com intensidade na ordem de 2,1 tEP/milhão R\$ no ano de 2009, e queda acentuada no consumo destes energéticos na meso nordeste. A intensidade de uso do GLP é praticamente o mesmo nas mesos centro-sul, sudoeste e nordeste, média de 2,68 tEP/milhão R\$, no ano de 2009. Todas as mesos apresentam queda no consumo de GLP residencial, no período 1999-2009 (Figura 3).

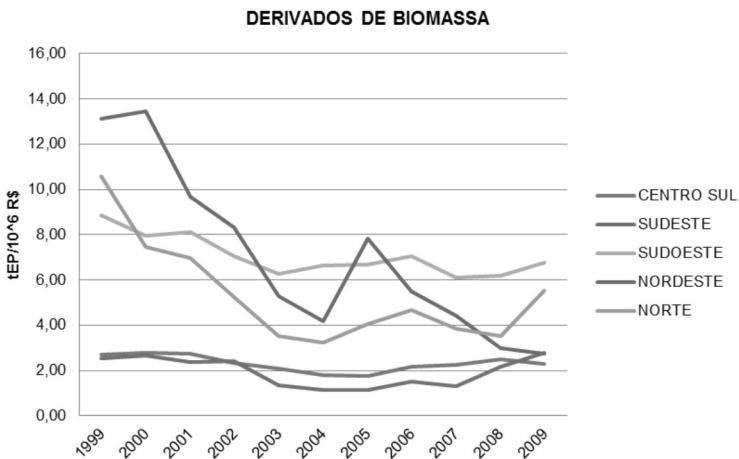


Figura 2 – Evolução das intensidades energéticas de biomassa, no setor residencial, nas mesorregiões de Mato Grosso, no período de 1999 a 2009

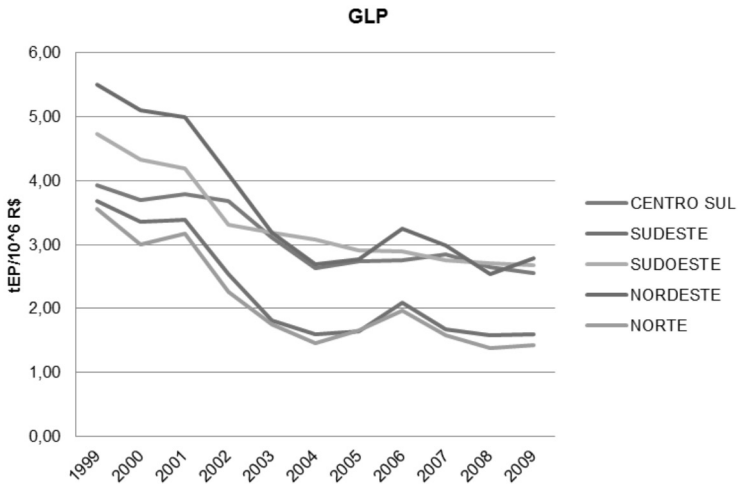


Figura 3 – Evolução das intensidades energéticas de GLP, no setor residencial, nas mesorregiões de Mato Grosso, no período de 1999 a 2009

O uso da eletricidade exibe comportamento idêntico em todas as regiões do Estado, com tendência de crescimento. A meso centro-sul, por conta da maior população e das atividades econômicas comerciais e industriais, apresenta intensidade maior (Figura 4).

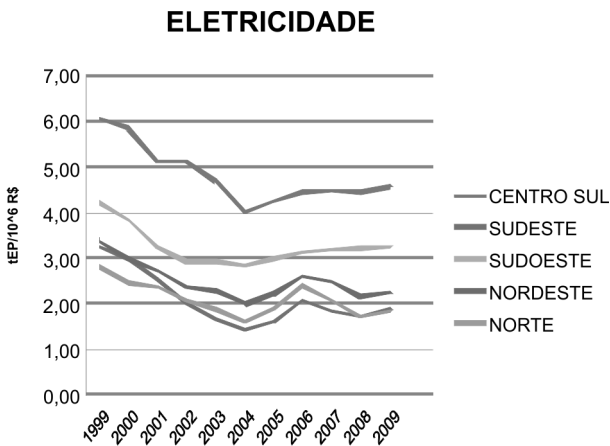


Figura 4 – Evolução das intensidades elétricas, no setor residencial, nas mesorregiões de Mato Grosso, no período de 1999 a 2009

4.3.2 .Setor de Serviços (Comercial + Público + Transporte + Energético)

O subsetor de transporte é majoritário no consumo do setor de serviços, energointensivo em óleo Diesel e agrega pouco ao VA deste setor, que, na mesorregião norte, cresceu muito, com a atividade do comércio e serviços, fazendo diminuir a sua intensidade energética. Nas outras mesorregiões o consumo aumentou no período, mas o VA cresceu bastante, havendo uma tendência de queda nas intensidades energéticas de óleo Diesel (Figura 5).

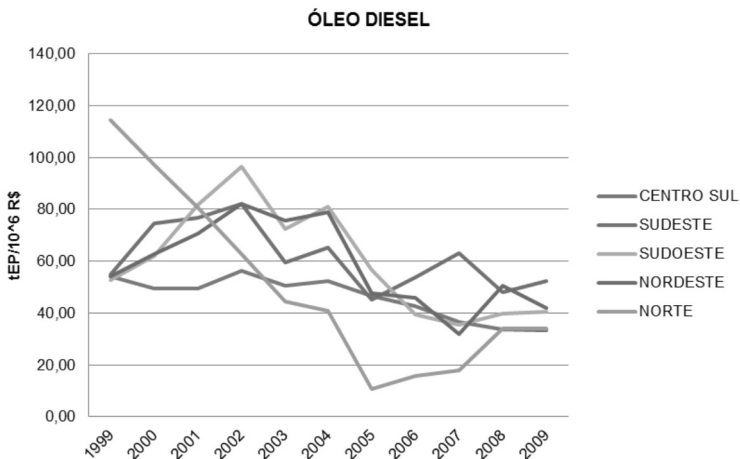


Figura 5 – Evolução das intensidades energéticas de óleo Diesel, no setor de serviços, nas mesorregiões de Mato Grosso, no período de 1999 a 2009

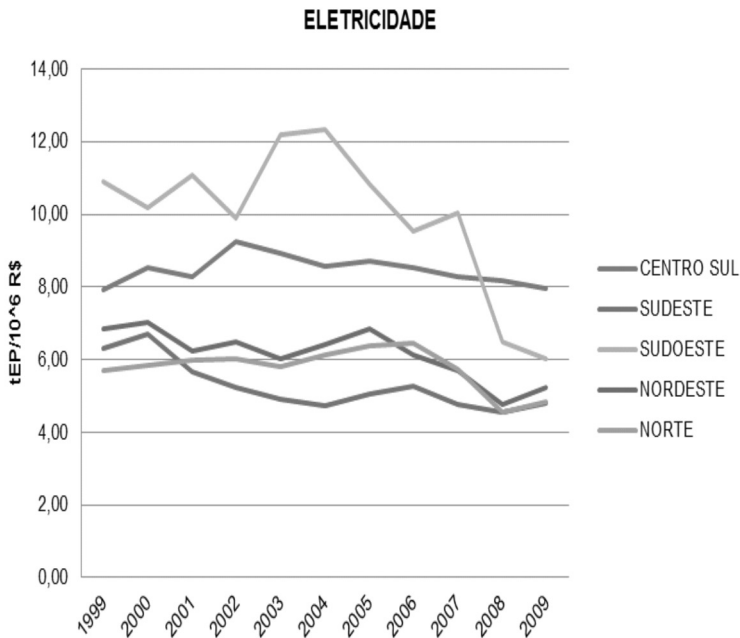


Figura 6 – Evolução das intensidades elétricas, no setor de serviços, nas mesorregiões de Mato Grosso, no período de 1999 a 2009.

Observa-se na Figura 6 uma tendência de queda na intensidade elétrica em todas as mesorregiões, em decorrência do aumento da atividade econômica e de medidas de conservação adotadas nos subsetores comercial, público e de serviços, todas, no ano de 2009, aproximando-se de amplitudes 6 – 8 tEP/milhão R\$.

4.3.3. Setor Agropecuário

O forte crescimento do valor adicionado do setor nas mesorregiões norte e nordeste no período analisado, bem maior que o consumo energético total de óleo Diesel, fez com que sua intensidade energética decrescesse significativamente, como mostra a Figura 7, ao contrário do que ocorreu com as outras mesorregiões, que experimentaram crescimento da intensidade de uso deste energético. Já a intensidade elétrica (Figura 8) apresenta crescimento no meio rural, graças aos programas de eletrificação do governo e ao aumento de aplicação de sistemas elétricos de automação nas regiões produtoras.

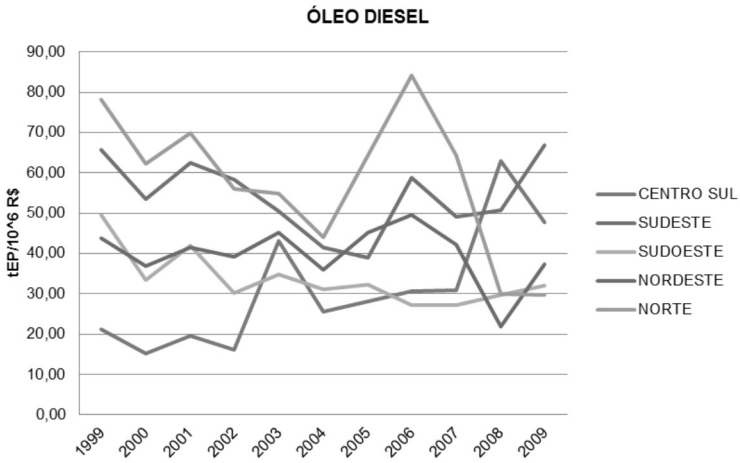


Figura 7 – Evolução das intensidades energéticas de óleo Diesel, no setor agropecuário nas mesorregiões de Mato Grosso, no período de 1999 a 2009

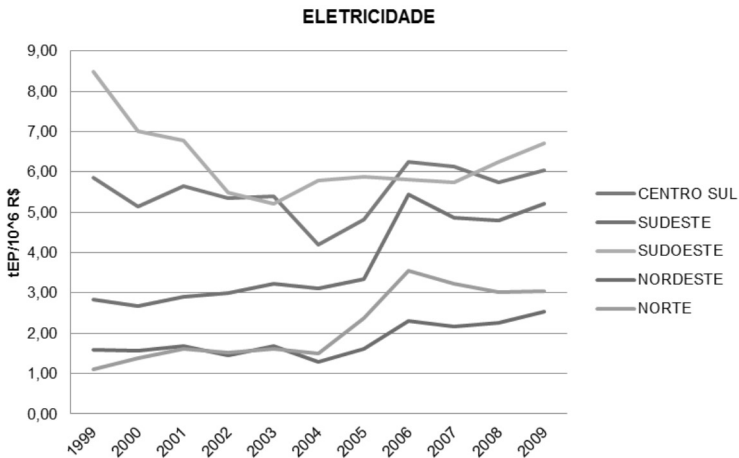


Figura 8 – Evolução das intensidades elétricas, no setor agropecuário, nas mesorregiões de Mato Grosso, no período de 1999 a 2009

4.3.4. Setor Industrial

As intensidades elétricas deste setor oscilam em grandes amplitudes em todas as mesorregiões do Estado, entre 10 e 25 tEP/milhão R\$, com forte crescimento na meso norte e tendência de queda nas demais mesorregiões (Figura 9). As reduções na intensidade de uso da lenha (Figura 10)



são acentuadas nas mesos sudeste e norte, denotando substituição deste energético. Nas mesos centro-sul e sudoeste há uma tendência de manter-se um valor médio de 10 tEP/milhão R\$.

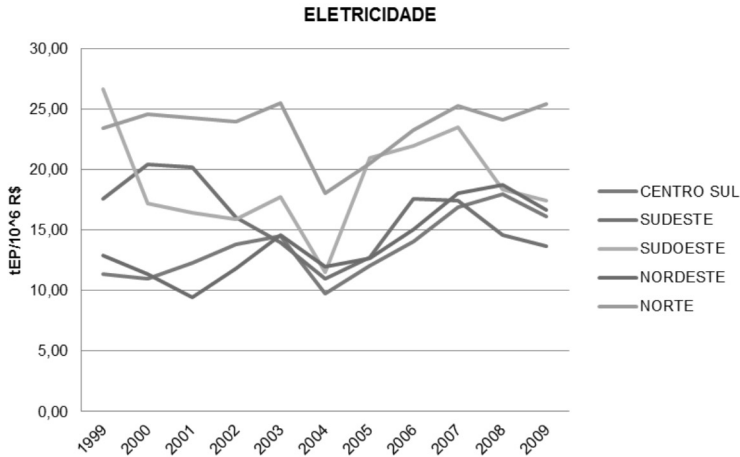


Figura 9 – Evolução das intensidades elétricas, no setor industrial, nas mesorregiões de Mato Grosso, no período de 1999 a 2009

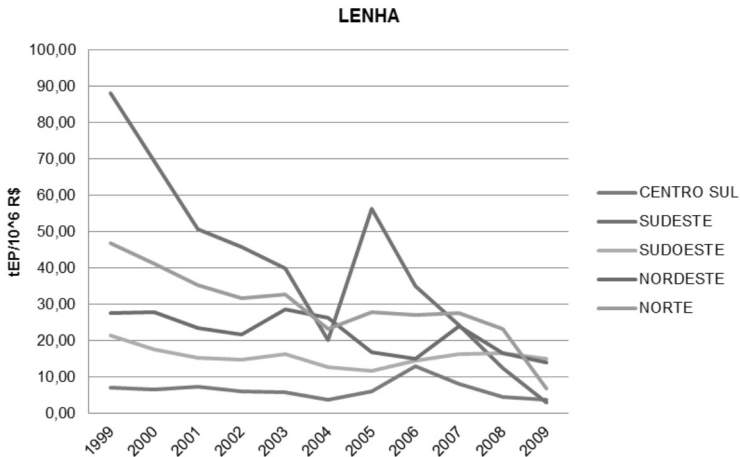


Figura 10 – Evolução das intensidades energéticas de lenha, no setor industrial, nas mesorregiões de Mato Grosso, no período de 1999 a 2009

O GLP apresenta consumo mais alto na indústria da mesorregião centro-sul (2009), com queda no setor industrial da meso norte, tendo em vista seus concorrentes. O GLP segue uma tendência de crescimento no

consumo na mesorregião sudoeste (Figura 11).

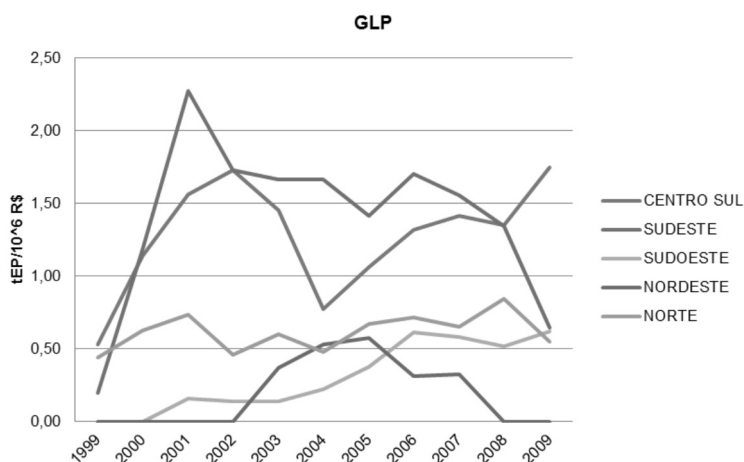


Figura 11 – Evolução das intensidades energéticas de GLP, no setor industrial, nas mesorregiões de Mato Grosso, no período de 1999 a 2009

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As intensidades energéticas, quando comparadas inter-regionalmente, permitem clara e facilmente se detectar tendências da forma como as atividades econômicas consomem energia final, através do nível de produto de cada setor de cada região. Assim, é altamente relevante, no nível do Estado, a determinação destes coeficientes, sem prejuízo da análise dos coeficientes físicos, pois expressam as diferenças e disparidades entre as regiões, e são capazes de contribuir, a partir da importância relativa da economia, para o entendimento das variações do consumo de energéticos e para políticas distributivas. Para o Estado de Mato Grosso recomendam-se: I) As instituições do setor energético devem esforçar-se, com apoio das instituições de pesquisa, para desenvolver estudos comparativos de intensidade energética entre regiões, estados brasileiros e outros países, sustentando o processo de decisão das questões energéticas locais. II) Promoção de estudos regionais de mercado necessários para a definição de cenários de demanda e de oferta de recursos energéticos. III) Políticas de eficiência energética específicas para as mesorregiões devem ser implementadas com programas de incentivo à redução do consumo de óleo Diesel nos setores de transporte, agropecuário e energético. IV) Planos com metas de con-



servação de energia, através de parcerias de cooperação com instituições de apoio às cadeias produtivas e empresas industriais, de comércio e de serviços, e também para o setor residencial. V) Forte programa para o setor industrial deve ser realizado com a finalidade de estimular a substituição de energéticos ineficientes e de equipamentos obsoletos. VI) Focar esforços também na informação ao consumidor, sobre tecnologias apropriadas para uso dos energéticos, seus preços, disponibilidade e economicidade no consumo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. “Modelo de Projeção de Uso de Energia Baseado em Coeficientes Setoriais de Intensidade Energética: Princípios e Metodologia”. Relatório Técnico, Superintendência de Estudos Estratégicos. Rio de Janeiro, 2001.

BAJAY, S. V. “Planejamento energético: necessidade, objetivo e metodologia”. Revista Brasileira de Energia, 1(1): 45-53, 1989.

BEEMT. “Balanço Energético do Estado de Mato Grosso e Mesorregiões”. Secretaria de Estado de Indústria Comércio, Minas e Energia. Cuiabá, 2010.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <www.ibge.gov.br>. Acesso em Março de 2012.

MONTEIRO, Y. D. P. “Subsídios para a elaboração do plano diretor”. São Paulo. FPFL Cepam, 1990, vol. 2, p.25.