

# **MATRIZ ENERGÉTICA VERSUS CADEIAS AGROINDUSTRIAIS: EQUALIZAÇÕES EM BUSCA DA SUSTENTABILIDADE**

**Ieda Kanashiro Makiya** – doutorado, [iedakm@hotmail.com](mailto:iedakm@hotmail.com)  
Universidade Paulista

**Vera Regina Paoli Monteiro** – doutorado, [vrpmonte@gmail.com](mailto:vrpmonte@gmail.com)  
Universidade Paulista

**Resumo:** Este trabalho apresenta a composição da matriz energética nacional, e suas projeções futuras, baseados no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), e uma análise do desenvolvimento das cadeias agroindustriais, com enfoque a produção agrícola, em especial a produção de alimentos. Esse é um quadro de importante reflexão, pois o equacionamento adequado é que permitirá atender às demandas futuras em energia e em alimentos de forma sustentável.

**Palavras-chave:** Matriz energética, Cadeias agroindustriais, Sustentabilidade.

## **1. INTRODUÇÃO**

Os choques na produção relacionados aos aspectos climáticos, as tendências dos preços da energia, o investimento na capacidade de biocombustível, as perspectivas de crescimento econômico e os futuros desenvolvimentos da política agrícola fazem parte das principais incertezas que afetam as perspectivas dos mercados agrícolas mundiais, altamente dependentes dos desenvolvimentos econômicos no Brasil, na China e na Índia, três gigantes no mundo da agricultura. (OECD-FAO, 2006).

Sob esse aspecto, torna-se imprescindível avaliar o encaminhamento que se tem dado aos programas voltados a Matriz Energética Nacional (MEN) e ao desenvolvimento agrícola no país, de forma que haja compatibilização entre os planos de geração de energia e produção de alimentos, visto que segundo BEDDINGTON (2008), em 2030 a demanda será por 50% a mais de energia e mais de 50% de alimentos, os quais têm apresentado uma alta crescente em seus preços, que a curto prazo, possibilita o risco a segurança alimentar mundial. Dessa forma, observa-se que pessoas com renda até £1 por dia alimentam-se basicamente de grãos (aproximadamente 2.7 bilhões de pessoas no mundo); renda entre £1 e £5 por dia gera um aumento em demanda por carne e produtos a base de leite, e isso gera uma demanda por grãos; acima de £5 por dia, pessoas começam a exigir alimentos processados e empacotados que requerem maior uso de energia.. Além da demanda por alimentos ser diferenciada pela renda per capita, é observável também os estoques mundiais de grãos cada vez mais baixos (40 dias, que é o tempo de navegação) pelas empresas globais.

## 2. CRESCIMENTO POPULACIONAL MUNDIAL

É possível observar pela figura a seguir que o crescimento populacional vai ser liderado pelos países menos desenvolvidos, e por consequência, por uma demanda em taxas altamente crescentes por grãos, pecuária, e desenvolvimento industrial, proporcionais a sua renda per capita, e sob enfoque das cadeias produtivas. Por consequência, é preciso estar preparado para uma política agrícola adequada ao suprimento de alimentos e uma matriz energética (principalmente baseada na utilização da biomassa), com planejamentos vislumbrados no longo prazo.

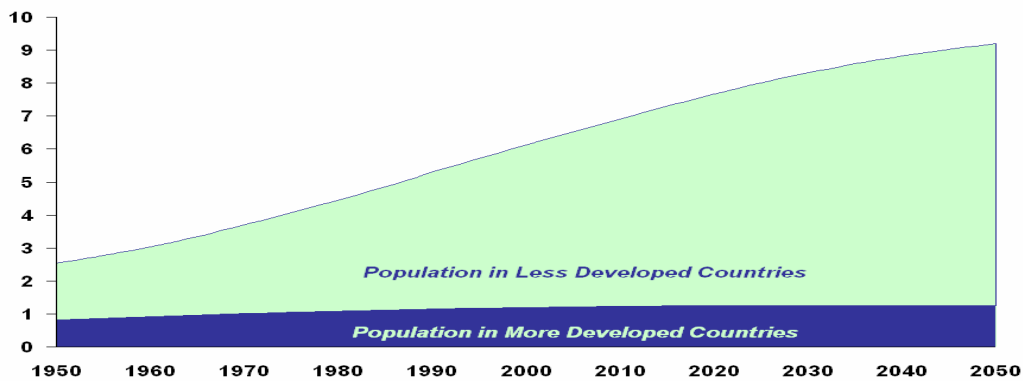


Figura 1 – Crescimento populacional mundial. Fonte: United Nations Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision*. apud PRB (2008)

## 3. MATRIZ ENERGÉTICA NACIONAL

Historicamente o Brasil detém uma forte participação de energias de fontes renováveis em sua Matriz Energética Nacional – MEN, a qual hoje representa uma parcela de 44%, enquanto no mundo esta participação é de 14%, segundo dados do Ministério das Minas e Energia.(2008) Esta característica se deve a uma forte participação da hidroeletricidade (14,5%), mas, principalmente, da biomassa (29,1%). A lenha e carvão vegetal foram representativos na MEN, porém, desde a década de 80, vêm perdendo participação, substituídos principalmente pelo gás liquefeito de petróleo (GLP).

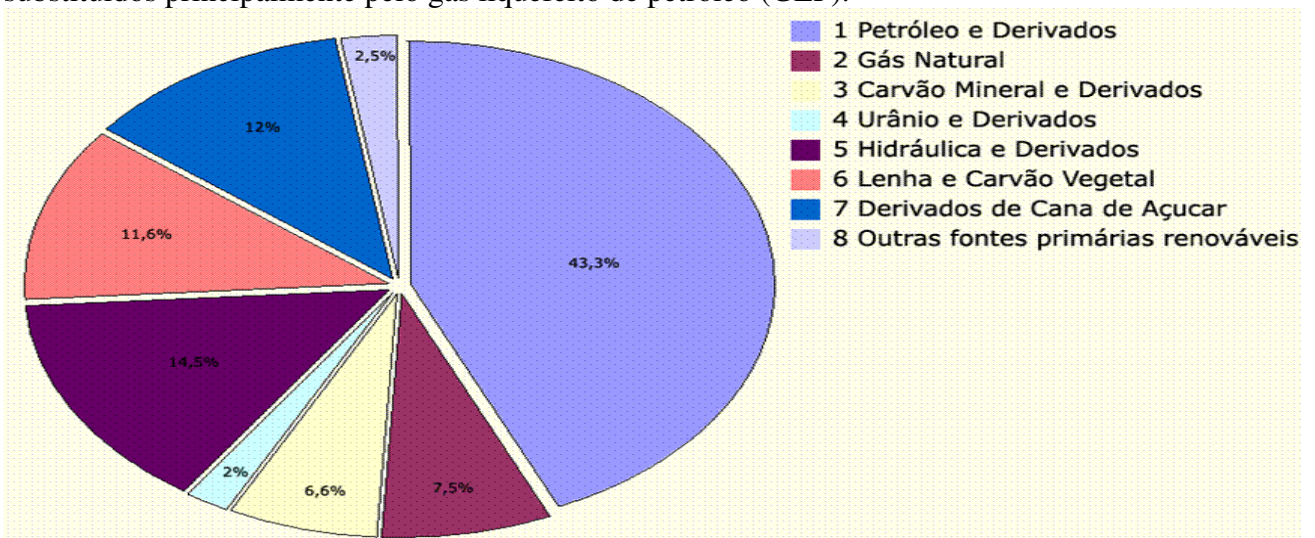


Figura 2 - Matriz Energética Nacional (2002) – Fonte: Amaral (2004)

#### 4. PRODUÇÃO AGRÍCOLA NACIONAL

A produção agrícola no Brasil, em seus aspectos mais recentes (janeiro de 2008) pode ser caracterizada pela sua desproporcionalidade em relação à monocultura da cana-de-açúcar como detentora de 73,43%. Essa deve ser uma preocupação em relação à produção de alimentos atual e futura.

Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, Janeiro 2008, segundo o Grupo de Coordenação de Estatísticas Agropecuárias - GCEA/IBGE, DPE, COAGRO:

<b>Produtos Agrícolas</b>	<b>Produção obtida safra 2007</b>	<b>%</b>
Algodão herbáceo (em caroço)	3846757	0,5481
Amendoim (em casca) - Total	228528	0,0325
Arroz (em casca)	11077200	1,578
Aveia (em grão)	229610	0,0327
Batata-inglesa - Total	3390466	0,4831
Cacau (em amêndoa)	216918	0,0309
Café (beneficiado)	2160031	0,3077
<b>Cana-de-açúcar</b>	<b>515325403</b>	<b>73,43</b>
Cebola	1305621	0,1860
Cevada (em grão)	234552	0,0334
Feijão (em grão) - Total	3286282	0,4682
Laranja	18274391	2,604
Mamona	87071	0,0124
Mandioca	26803655	3,819
Milho (em grão) - Total	51529368	7,342
Soja (em grão)	58189494	8,291
Sorgo (em grão)	1362556	0,1941
Trigo (em grão)	4028963	0,5741
Triticale (em grão)	192656	0,0274

**Produção Brasileira de Cana-de-Açúcar**

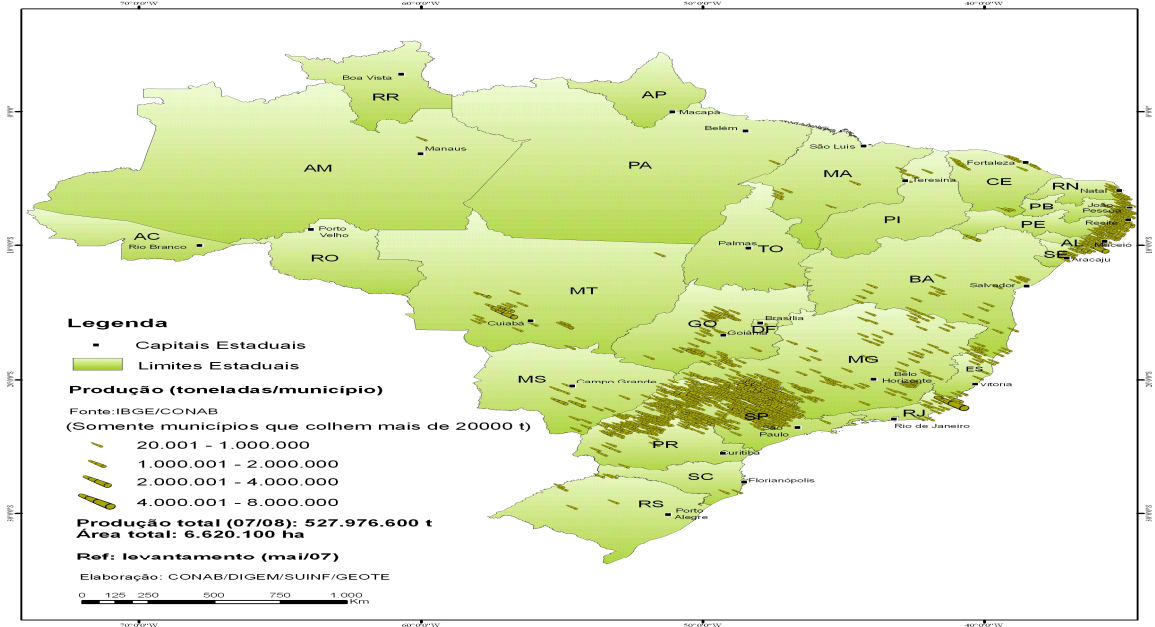


Figura 3 – Produção brasileira de cana-de-açúcar – CONAB (2008)

**Produção Brasileira de Laranja**

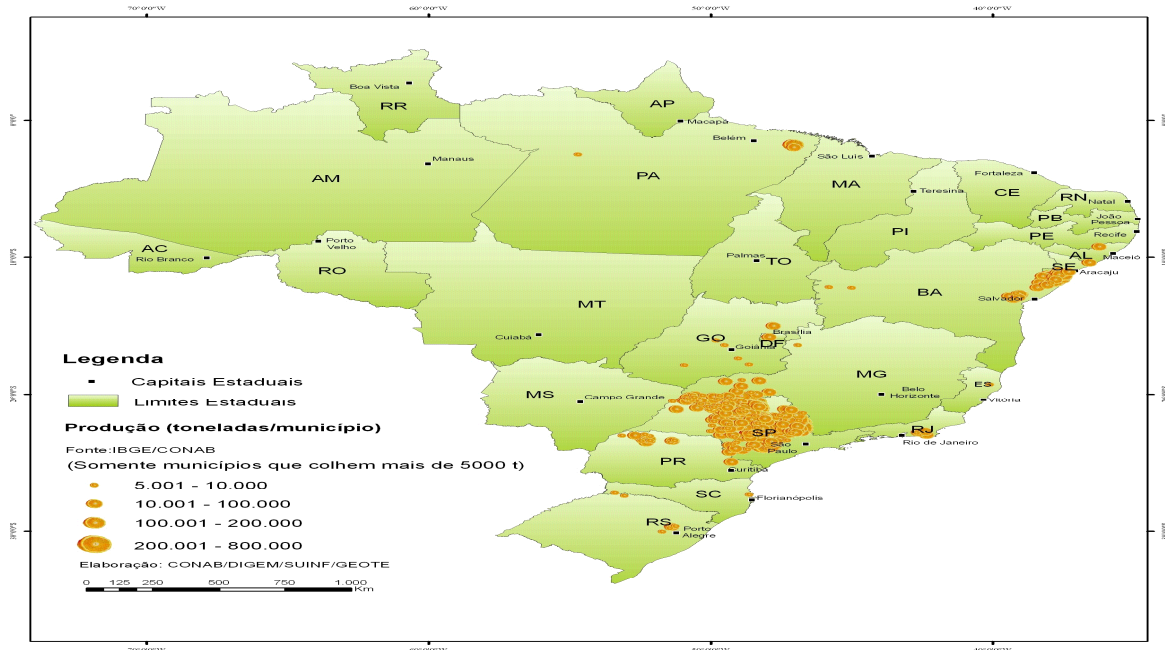


Figura 4 – Produção brasileira de laranja – CONAB (2008)

Assim como nos *clusters*, no *agricluster* a competitividade e a cooperação coexistem e colaboram para o seu desenvolvimento. Segundo Guidolin e Furtado (2003), a competição

estimula a inovação e as melhorias constantes na produção enquanto a cooperação cria e difunde conhecimento do tipo bem público, facilita o acesso a mão-de-obra treinada e especializada, além da possibilidade de traçar metas e objetivos comuns em relação ao mercado internacional ou ao próprio desenvolvimento dos produtores do *agriclusters*, que ampliam suas capacidades individuais de crescimento através da cooperação. No Brasil, como exemplos de *agriclusters* pode-se considerar os aglomerados sucroalcooleiro e suco de laranja, concentrados no estado de São Paulo (Figuras 3 e 4).

### Produção Brasileira de Soja

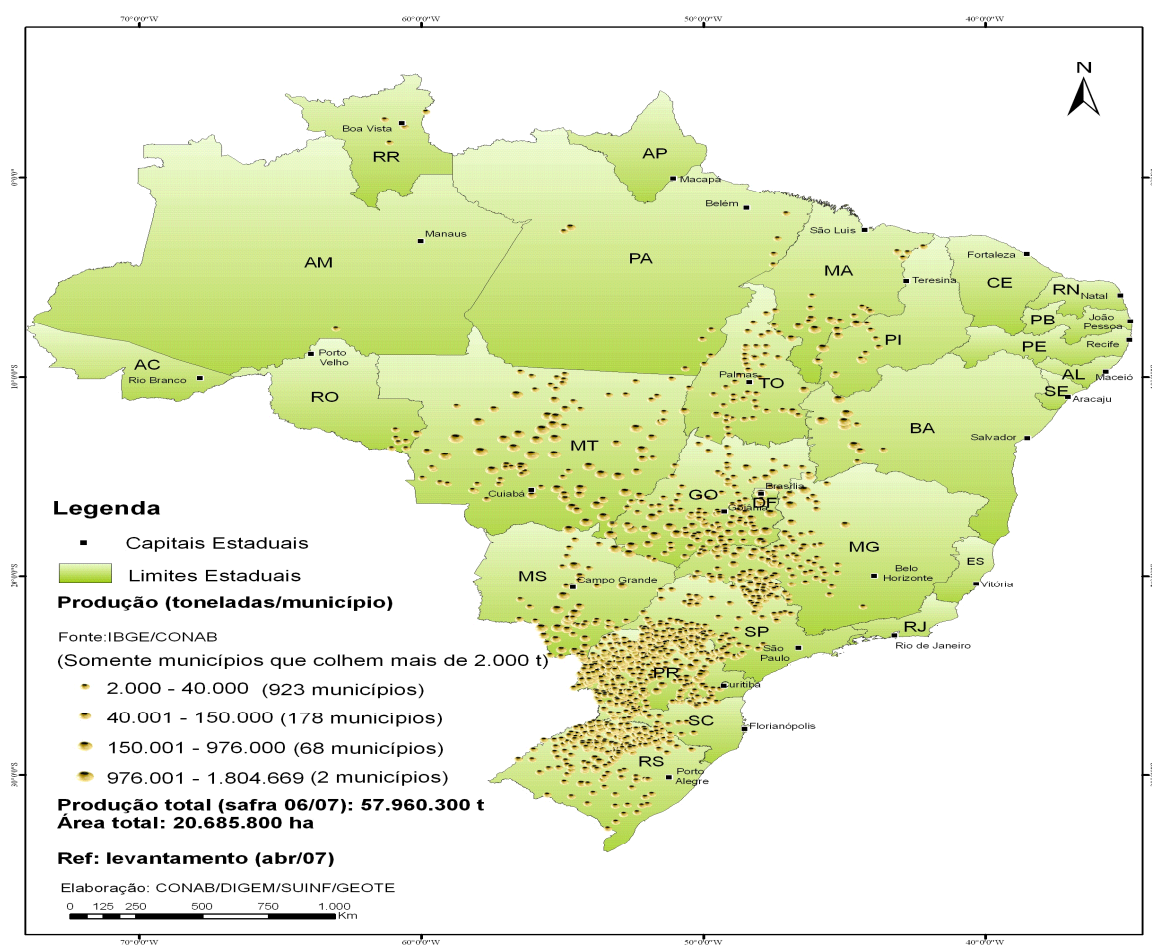


Figura 5 – Produção brasileira de soja – CONAB (2008)

### Rebanho Bovino Brasileiro

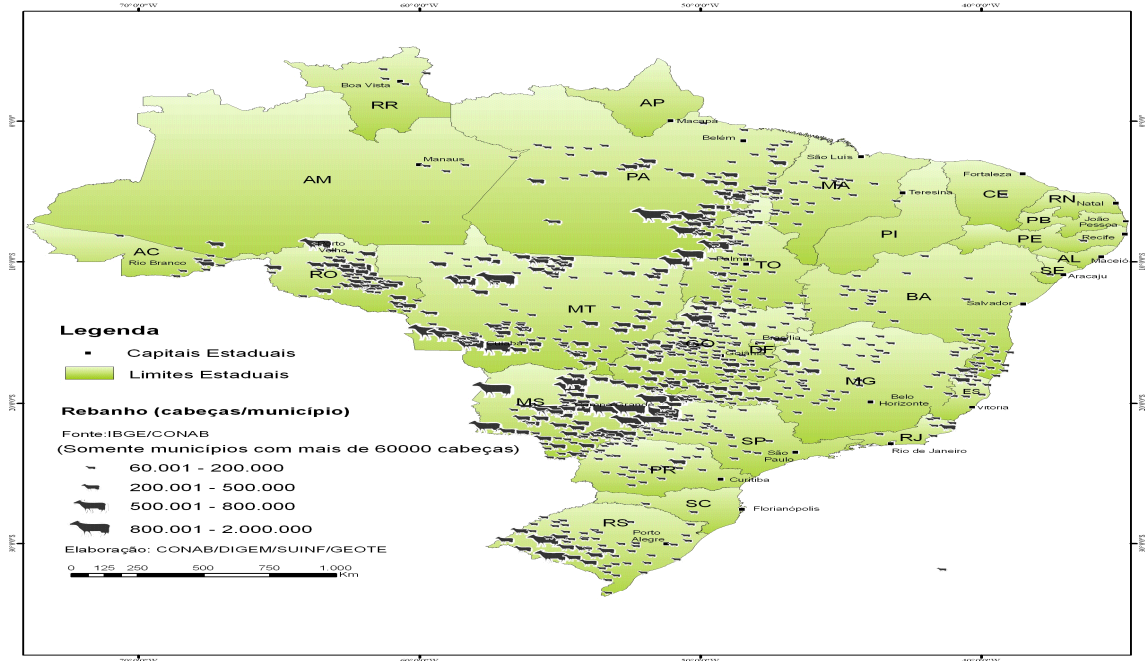


Figura 6 – Rebanho bovino brasileiro – CONAB (2008)

Observa-se pelas figuras 5 e 6 uma alta correlação da distribuição da produção agrícola de grãos como soja e milho (principais insumos das rações animais) e a produção pecuária. São as produções agropecuárias que ocupam a maior parte das extensões de terras nacionais, em agricultura e áreas de pastagem.

Segundo Piacente & Piacente (2004), para que a agricultura sustentável atinja uma escala de produção compatível com a demanda mundial por produtos “ecologicamente corretos”, alguns instrumentos se afiguram como indispensáveis: incentivar e monitorar o manejo sustentado de recursos naturais, desburocratizando as atividades, eliminando exigências excessivas de licenças, estabelecendo sistemas padrão simplificado, através de legislação adequada; desenvolver estratégias nacionais, programas e planos para ampliar a base genética das principais culturas e conservar microorganismos de interesse para a agricultura, estimulando a criação e o manejo de parques nacionais com vistas à preservação da biodiversidade; incentivos à difusão de sistemas alternativos de produção, tais como a agricultura orgânica, biológica, polinização dirigida e outros, e de tecnologias preservacionistas como plantio direto, uso racional dos recursos hídricos, rotação de culturas, conservação do solo, etc; criar mecanismos que permitam a utilização do condomínio e de áreas comuns, entre produtores, para o cumprimento de exigências legais; criar mecanismos que estimulem a coleta, separação, reciclagem e tratamento do lixo urbano e do lodo de esgoto na agricultura, tendo em vista seu uso para atividades produtivas; programas de cooperação técnica e ação conjunta envolvendo órgãos federais agrícolas, ambientais e tecnológicos, especificamente voltados ao fomento da agricultura sustentável enquanto atividade individualizada (e não meramente derivada de proibição das práticas agrícolas predatórias).

É importante analisar também a produção por hectare que cada cultura apresenta, e isso é possível a partir dos dados das tabelas de Scolari (2007).

Brasil. Potencial de produção da agropecuária. 2006.

Uso da terra	Situação atual (2005)		Potencial		
	Área (1000 ha.)	Produção (1000 t)	Área (1000 ha.)	Produtivi- dade (t/ha)	Produção (mil t)
1. Cultivos anuais (grãos)	<u>47.313</u>		<u>73.800</u>		<u>271.300</u>
1.1 - soja	23.413	49.792,7	30.000	3,00	90.000
1.2 - milho	12.026	42.128,5	25.000	5,00	125.000
1.3 - feijão	3.948	2.978,3	5.000	2,00	10.000
1.4 - arroz	3.916	12.829,4	5.500	4,00	22.000
1.5 - trigo	2.756	5.851,3	5.200	2,50	13.000
1.6 - sorgo	788	2.014,1	2.000	4,00	8.000
1.7 - aveia	326	411,0	600	3,00	1.800
1.8 - cevada	140	367,2	500	3,00	1.500
2. Outros cultivos	<u>5.406</u>		<u>6.800</u>		
2.1 - citrus	942	20.462,0	1.200	25,00	30.000
2.2 - café	2.218	1.976,6	2.500	1,20	3.000
2.3 - banana	491	6.588,6	600	15,00	9.000
2.4 - mandioca	1.755	23.927,0	2.500	17,00	47.112
3. Produção de fibras	<u>1.419</u>	2.298,3	<u>2.400</u>		
3.1 - algodão	1.180	2.099,2	2.000	3,00	6.000
3.2 - outras fibras (sisal)	239	199,1	400	1,50	600
4. Produção de madeira <sup>1</sup>	<u>5.000</u>	43.134,4	<u>15.000</u>	30,00	450.000
5. Produção de bioenergia <sup>2</sup>	<u>5.918</u>		<u>13.000</u>		
5.1 - cana de açúcar	5.571	415.694,5	10.000	90,00	900.000
5.2 - mamona	215	107,0	1.000	1,50	1.500
5.3 - girassol	44	209,8	1.000	2,50	2.500
5.4 - dendê	88	909,0	1.000	25*	25.000
6. Produção de carnes e leite	<u>220.000</u>		<u>220.000</u>		
6.1 - carne bovina <sup>3</sup>	198.000	8.400	195.000	0,113 t	22.100
6.2 - carne de frango	nihil	8.895	Nihil	nihil	19.817
6.3 - carne suína	nihil	3.110	Nihil	nihil	5.617
6.4 - leite <sup>3</sup>	22.000	23.455.000	25.000	3,00	75.000.000
7. Área total (mil ha.)	285.056		331.000		

<sup>34</sup> O dendê possui 22% de óleo de dendê, extraído da polpa do fruto e 3,0% de óleo de palmiste, extraído da semente, além de fornecer torta de dendê com 19% de proteína. De uma t de cachos 65 kg são casca e 460 kg são efluentes.

Fontes: Faostat (2005). IBGE. MAPA. Dados elaborados pelo autor.

<sup>1</sup> Plantios comerciais, 18% da produção total em 2004 (m<sup>3</sup>)

<sup>2</sup> Álcool (cana-de-açúcar) e biodiesel (mamona, girassol, dendê)

<sup>3</sup> Fonte: Embrapa Gado de Corte (A. H. Zimmer).

\* Dendê 25 t de cachos/há.

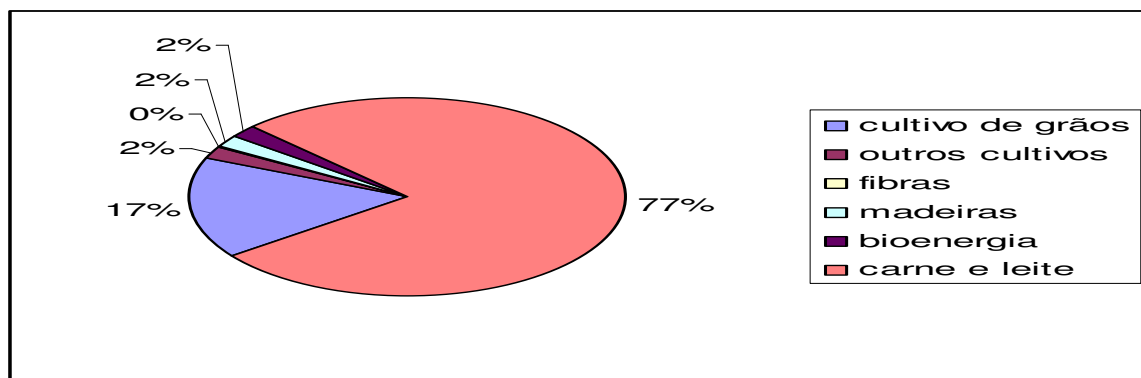


Figura 7 – Área ocupada (hectares)

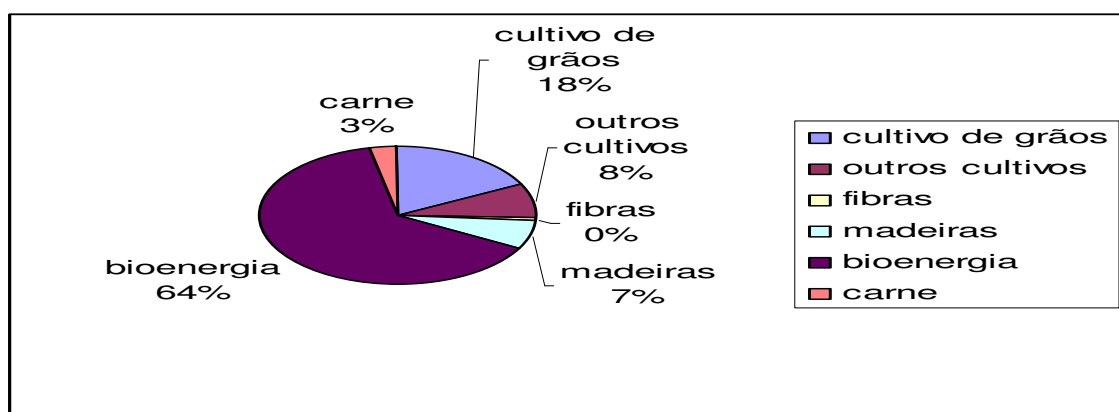


Figura 8 – Produção (em tonelada)

Baseando-se nos dados das figuras 7 e 8, observa-se uma alta produção por hectare com relação a bioenergia (principalmente ao rendimento da cultura de cana-de-açúcar), que ocupando apenas 2% dos hectares avaliados, é responsável por 64% da produção agropecuária. Portanto se a cultura de cana-de-açúcar receber estímulos com incentivos fiscais e benefícios diferenciados, pode vir a ameaçar outras culturas presentes, tanto do setor agrícola quanto pecuário.

## 5. AGROENERGIA

O Brasil tem uma série de vantagens que o qualificam a liderar a agricultura de energia e o mercado da bioenergia – o biomercado – em escala mundial. A primeira é a possibilidade de dedicar novas terras à agricultura de energia, sem necessidade de reduzir a área utilizada na agricultura de alimentos, e com impactos ambientais circunscritos ao socialmente aceito. (MAPA, 2008).

Algumas diretrizes fundamentais para a Agroenergia, segundo MME (2008):

- Manter a característica renovável da MEN, mesmo com o esgotamento do potencial hidroeétrico previsto para os próximos 15 anos, por meio de um melhor aproveitamento do potencial de biomassa;
- Reduzir a dependência externa de combustíveis;
- Promover o uso de fonte de energia com tecnologias nacionais, com potencial mercado para exportação;
- Servir de facilitadora para promover uma política pública transversal com viés social;
- Buscar uma Matriz Energética com menores emissões de gases poluentes.



Como ocorre para todas as fontes renováveis de energia, a efetiva viabilização do potencial de produção de eletricidade a partir da biomassa residual da cana, da madeira e do arroz, requer a definição e a implantação de políticas de fomento com horizonte de médio a longo prazo e que definam condições claras e efetivamente motivadoras para que o potencial que é economicamente viável e é estrategicamente de interesse, possa ser aproveitado.

Os mercados de álcool e Biodiesel também serão favorecidos pela redução a níveis críticos do nosso potencial hídrico. Desta forma, a projeção da MEN para 2020 prevê uma inserção na oferta de eletricidade oriunda da agroenergia.

## **6. CADEIAS AGROINDUSTRIAIS**

A produção de óleo vegetal de soja representa um dos mais importantes setores do sistema agroindustrial, segundo Yokomizo (2001), sendo que o complexo dessa oleaginosa interage com um total de 28 diferentes produtos, entre óleos, gorduras e grãos, caracterizando-se pelo entrelaçamento de diferentes cadeias agroindustriais, como a de rações e de carnes. Produtos processados de soja podem também ser destinados a outras indústrias, ou seja, lecitina, óleo e gorduras para a indústria de alimentos, além de indústrias químicas e farmacêuticas; óleo para fins energéticos (o chamado "biodiesel"), e assim por diante. Podendo-se implantar este conceito para qualquer cultura agrícola, desde que haja interesse local.

Existem, entretanto, algumas diferenças de organização dos Sistemas Agroindustriais (SAIs), segundo Yokomizo (2001) quando se consideram aspectos regionais, envolvendo principalmente o tamanho das propriedades, podendo-se distinguir duas importantes regiões de produção agrícola: a região sul (Rio Grande do Sul e Paraná), caracterizado por unidades de produção agrícola pequenas, forte presença de cooperativas e grande número de usinas de processamento, havendo também forte conexão com a indústria de carnes, com significativa participação na produção nacional de grãos, devendo ser o modelo a ser adotado para melhor conservação ambiental e para pequenos produtores; e a região dos cerrados (estados do Centro-Oeste), de desenvolvimento mais recente, envolvendo unidades agrícolas grandes e menor número de usinas processadoras.

O Centro-Oeste, segundo dados de Guidolin e Furtado (2003), ampliou sua participação na produção de grãos, que era de 20% em 1990 e chegou a 29% em 1999. No caso das culturas como algodão e soja, esse aumento é ainda maior. Em 1990, a participação do Centro-Oeste na produção de soja já era elevada, com 32%, e se amplia para 44% em 1999. No caso do algodão, a participação do Centro-Oeste na produção nacional era de 11%, e chega a 69% em 1999. Esses dados revelam como a agricultura do Centro-Oeste mostra-se dinâmica, o que redefine o papel das demais regiões na produção nacional.

A partir de meados da década de 90, segundo Pinotti & Ourini e Paulillo (2006) empresas avícolas expandiram seus limites territoriais na nova fronteira agrícola no Brasil, em direção ao centro-oeste do país. Assim, o movimento para o centro-oeste seguiu a trilha do binômio milho-soja, dispondo de microclimas adequados ao processo produtivo-tecnificado e contando com arrojados empreendedores locais e regionais com grande potencial para crescimento e para se tornar uma nova fronteira da agroindústria avícola brasileira.

## **7. DESENVOLVIMENTO LOCAL**

Wedekin (2002) apud Guidolin e Furtado (2003) classifica diferentes estágios em *ondas de desenvolvimento local*. A primeira onda representa a ruptura com o estágio “atrasado” da agricultura, que faz uso de técnicas rudimentares, intensas em mão-de-obra, e explora os recursos naturais do solo. O acesso à tecnologia e às novas técnicas de plantio deve ser disponibilizado através de crédito e informação. Romper esse estágio significa “integrar os produtores ao mercado, a empresas, e associações locais”.

A segunda onda é a produção de matérias-primas por uma agricultura comercial, que se estabelece em alta tecnologia e está voltada para a agroindústria. Essa fase está próxima do conceito de *agribusiness*, envolvendo todas as etapas da cadeia, assim como o seu desenvolvimento.

A terceira onda seria a constituição dos chamados *agrclusters*, que são a união dos conceitos de *agribusiness* (organização da cadeia produtiva em torno da agricultura) e *clusters* (aglomerados locais). Simplificando, um *agrcluster* seria um aglomerado ou agrupamento de empresas, produtores, associações, com as atividades voltadas para produtos do agronegócio, dentro de uma mesma cadeia, em uma mesma região geográfica. Esses aglomerados se fortalecem ainda mais quando se ligam a outros *clusters*, tal como o sucroalcooleiro se liga ao aglomerado da indústria automobilística. Portando pode-se dizer que os automóveis “*flex fuels*” são produtos da terceira onda de desenvolvimento, assim como produtos eco-eficientes como as embalagens biodegradáveis a partir da cana-de-açúcar (plástico a partir do açúcar e papel a partir do bagaço).

## **8. CONCLUSÕES**

As ações políticas foram eficazes no desenvolvimento da região Centro-Oeste com relação à produção agrícola, que por consequência arrastou consigo complexos agroindustriais, que passadas as dificuldades iniciais, hoje encontram-se consolidadas.

Por outro lado, existem preocupações com as políticas de abastecimento de grãos no longo prazo, visto os crescentes aumentos em relação ao preço de alimentos, como o feijão (um dos componentes principais da cesta básica brasileira), que tem alcançado valores próximos ao preço da carne.

Essas avaliações tornam-se relevantes à medida que a mudança agrícola arrasta consigo toda uma reestruturação da cadeia agroindustrial. Preocupações que aumentam com os novos incentivos que serão preconizados por uma Matriz Energética Nacional que privilegiará fontes renováveis de energia a partir da biomassa, principalmente a proveniente da cultura de cana-de-açúcar, que pelos dados avaliados, apresenta um dos maiores índices de produção de tonelada/hectare cultivado. Espera-se que esse cenário não seja favorável a uma migração das áreas de culturas de grãos e pastagens para a produção de cana-de-açúcar, de forma a comprometer o desenvolvimento agropecuário nacional.

Serão necessárias soluções para que se equalize a longo prazo a sustentabilidade em relação às demandas de energia (composição da Matriz Energética Nacional), e suprimento de alimentos (alinhamento das cadeias agroindustriais), minimizando os impactos de mudanças não planejadas, como os já vivenciados pela cadeia agroindustrial de leite, vivenciados em 2004-2005, que após um superávit comercial (2004), sofreu consequências da super-produção interna e importações desordenadas, provocando um desequilíbrio setorial.

## **9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AMARAL, Delcídio. O papel do GLP na matriz energética brasileira. Seminário do Jornal O Dia. “A nova cara do setor GLP” Rio de Janeiro: Fecomercio19/11/2004. Disponível em [http://www.sindicatas.com.br/sala\\_imprensa/multimidia/download/SenadorDelcidiidoAmaral--SeminariodoJornalODia-ANovaCaradoSetorGLP-19\\_11\\_2004\\_Fecomercio\\_RJ.ppt#3](http://www.sindicatas.com.br/sala_imprensa/multimidia/download/SenadorDelcidiidoAmaral--SeminariodoJornalODia-ANovaCaradoSetorGLP-19_11_2004_Fecomercio_RJ.ppt#3)

BEDDINGTON, J. Food crisis will take hold before climate change. UK News, p.14., March, 7, 2008. Disponível em <http://www.guardian.co.uk/science/2008/mar/07/scienceofclimatechange.food>

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Mapas de produção agrícola. (2008). Disponível em <http://www.conab.gov.br>

DIAS, L.C.; GIBBERT, G.M.; SHIKIDA, P.F.A. Competitividade do açúcar brasileiro no mercado internacional. Revista de economia e agronegócio, vol.4, nº 4

GUIDOLIN, S.M.; FURTADO, J. Inovação e modernização da cadeia agroindustrial: a expansão no Centro-Oeste. Relatório Parcial de Atividades. GEEIN - Grupo de Estudos em Economia Industrial. Unesp: Campus de Araraquara, janeiro, 2003

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Balanço nacional de cana-de-açúcar e agroenergia / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Produção e Agroenergia – Brasília, : MAPA /SPA, 2007.

MME – Ministério de Minas e Energia (2005). Projeção da matriz energética nacional 2005-2023.

OECD-FAO. Agricultural outlook: 2006-2015– ISBN-92-64- 024611  
Disponível em <http://www.oecd.org/dataoecd/48/6/37190989.pdf>

PIACENTE, Erik Augusto; PIACENTE, Fabrício José. Agricultura para um desenvolvimento sustentável: cana-de-açúcar. Seminário Economia Unicamp, 2004. Disponível em <http://www.cori.rei.unicamp.br/IAU/completos/Agricultura%20para%20um%20Desenvolvimento%20Sustentavel%20Cana%20de%20Acucar.doc>

PINOTTI, R.N.; OURINI e PAULILLO, L.F. A estruturação da rede de empresas processadoras de aves no Estado de Santa Catarina: governança contratual e dependência de recursos. Revista Gestão e Produção, v.13, n.1, p.167-177, jan.-abr. 2006

PRB – Population Reference Bureau. 2007 World Population Data Sheet. Disponível em: <http://www.prb.org/Publications/Datasheets/2007/2007WorldPopulationDataSheet.aspx>

SCOLARI, Dante D. Produção agrícola mundial: o potencial do Brasil. Disponível em <http://www.abimilho.com.br/giro/files/materia.pdf>

SILVA, G.C.; GOULART, D.F.; XAVIER, B.T.L.; COSTA, J.C.; OLIVEIRA, F.J. MUSSER, R.S. Produtos e sub-produtos de cana-de-açúcar: o PET/Agronomia/UFRPE e o agronegócio numa ação de extensão. In: Encontro Nacional dos Grupos de Programa de Educação Tutorial – PET. UFSC – Florianópolis – SC, 16 a 21 de Julho de 2006

YOKOMIZO, G.K. Agregação de valores pela agroindústria. Embrapa Amapá. Portal do Agronegócio, 14/12/2001. Disponível em  
<http://www.portaldoagronegocio.com.br/index.php?p=texto&&idT=37>