

# O BIODIESEL DE SEBO BOVINO NO BRASIL<sup>1</sup>

Renata Martins<sup>2</sup>

Kátia Nachiluk<sup>3</sup>

Carlos Roberto Ferreira Bueno<sup>4</sup>

Silene Maria de Freitas<sup>5</sup>

## 1 - INTRODUÇÃO

A geração e uso de energia coloca questões e desafios aos atuais hábitos de vida em sociedade e evidenciam a busca por fontes alternativas de energia envolta em um contexto que abraça aspectos sociais, econômicos e ambientais, numa referência que simplifica as dimensões da sustentabilidade. Nesse cenário, as energias renováveis ganham espaço, em especial, as atreladas ao segmento de transportes, o etanol e o biodiesel.

No Brasil, a produção e uso de etanol, impulsionada na década de 1970, coloca atualmente o País entre os principais produtores e consumidores mundiais desse biocombustível. Para o biodiesel, a experiência brasileira é mais recente. Iniciado em 2005, o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) tem por objetivo implantar a produção e o uso de biodiesel no Brasil de forma sustentável, promovendo a inclusão social, garantindo preços competitivos, qualidade, suprimento e produção, a partir de diferentes fontes oleaginosas em regiões diversas. Para tanto, cria-se o Selo Combustível Social, que visa incluir a agricultura familiar no fornecimento de matéria-prima para produção de biodiesel.

Os desdobramentos iniciais do PNPB motivam estudos em várias frentes, com resultados que permeiam discussões sobre os meca-

nismos estabelecidos e o futuro do modelo institucional adotado. Nesse contexto, dentre outras, estão questões como a capacidade de produção ociosa estabelecida e a comercialização por meio dos leilões. Contudo, as matérias-primas utilizadas na produção de biodiesel, em especial o predomínio da soja, têm sido alvo de debates. A soja, um produto vinculado a outros mercados, responde por mais de 80% da produção e influencia de forma decisiva os resultados do PNPB, como a dificuldade de incluir o pequeno produtor e de estabelecer um mercado competitivo em relação ao diesel, capaz de suprir a escala de produção de biodiesel, crescente nos últimos anos (ABRAMOVAY; MAGALHÃES, 2007; CAMPOS; CARMÉLIO, 2009; MENDES; COSTA, 2010).

Nesse cenário, a busca por alternativas abre espaço para o sebo bovino, a segunda matéria-prima na produção brasileira de biodiesel, que responde por cerca de 17% do total produzido. Trata-se de um produto inserido numa estrutura de produção, processamento e dinâmica de mercado que tem como principal produto a carne, mas que, também, estabelece a segmentação de outras indústrias, como a de higiene e limpeza. Dessa forma, este estudo tem por objetivo analisar a participação do sebo bovino na produção brasileira de biodiesel. Para tanto, apoia-se na Nova Economia Institucional (NEI) e suas aplicações no estudo de sistemas agroindustriais (SAGs), com ênfase na análise do ambiente institucional, organizacional e tecnológico.

Este artigo está estruturado em cinco seções, além desta introdutória. Assim, a segunda seção trabalha as referências teóricas utilizadas na análise pretendida. Em seguida, a terceira seção apresenta o sistema agroindustrial da carne bovina, e a quarta seção trabalha o PNPB. A quinta seção dedica-se à análise dos desdobramentos da participação do sebo bovino na produção brasileira de biodiesel, e a última seção traz as considerações finais.

<sup>1</sup>Cadastrado no SIGA NRP 3787 e registrado no CCTC, IE-29/2011.

<sup>2</sup>Administradora, Mestre, Pesquisadora do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: renata@iea.sp.gov.br).

<sup>3</sup>Engenheira Agrônoma, Pesquisadora do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: katia@iea.sp.gov.br).

<sup>4</sup>Médico Veterinário, Pesquisador do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: crfbueno@iea.sp.gov.br).

<sup>5</sup>Socióloga, Pesquisadora do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: silene@iea.sp.gov.br).

## 2 - METODOLOGIA

O crescente reconhecimento de que diferentes formas de organizar a produção têm impactos significativos sobre a capacidade de reação a mudanças no ambiente competitivo, identificação de oportunidades de lucro e ação estratégica, tem motivado a construção de quadros teóricos alternativos. Enquanto a teoria econômica tradicional busca determinar a alocação ótima dos recursos, dado um conjunto de organizações econômicas (em geral, família, firmas e mercado), a NEI procura identificar as formas organizacionais e suas alterações na alocação dos recursos de produção (SAES; FARINA, 1999). A proposta de análise da NEI aplicada à agricultura enfatiza os sistemas agroindustriais<sup>6</sup> e expõe dois níveis de análise. O microinstitucional, especificamente as formas organizacionais relacionadas à mensuração, mesmo que limitada, dos custos contratuais ou de transação em que se inserem as medidas de salvaguarda e as especificidades de ativos agropecuários. E o papel das macroinstituições, tendo como principais componentes, conjuntos de leis, políticas públicas, política agrária e agrícola, política tributária (AZEVEDO, 2000).

A influência fundamental das instituições sobre o desenvolvimento econômico recai sobre a decisão de investimento e tem papel decisivo na formação das estratégias empresariais e na coordenação dos agentes, resultando na competitividade de determinado segmento (AZEVEDO, 2000). De acordo com Saes e Farina (1999), o ambiente competitivo é constituído pela estrutura de mercado que, por sua vez, relaciona-se ao grau de concentração, à economia de escala e escopo, à diferenciação dos produtos e às barreiras técnicas, bem como aos padrões de concorrência vigentes, como preço, presença de grupos estratégicos e outros, e às características do consumidor e seus padrões de qualidade. O ambiente competitivo é moldado pela interação entre estrutura dos mercados, padrões de concorrência e características da demanda acomodadas em determinados desenhos institucionais

<sup>6</sup> A abordagem de sistemas agroindustriais tem origem no rompimento do isolamento da agricultura e na necessidade de análise das suas relações com outros setores, incluindo os arranjos institucionais, além do foco na produção rural, inserindo a necessidade de explorar a vertente sistêmica de produção (ZYLBERSZTAJN, 2005).

e tecnológicos. Quando ocorrem mudanças nesses desenhos, podem ser identificadas mudanças no padrão de concorrência e, portanto, no ambiente competitivo. Dessa forma, é proposto um quadro de análise composto pela relação de variáveis concentradas no ambiente organizacional, no qual atuam as organizações corporativas que fazem parte da dinâmica competitiva em que se insere o objeto em análise; no ambiente institucional, formado por mecanismos regulatórios, políticas e outras regras tanto formais quanto informais, e no ambiente tecnológico, que trata do paradigma e trajetórias tecnológicas.

Esse quadro de análise aplicado no estudo de sistemas, como são caracterizados os segmentos agroindustriais, deve observar a existência de dependência mútua entre os vários elos ou etapas, sendo primordial focalizar a totalidade do sistema agroindustrial. Portanto, para analisar a participação do sebo bovino na produção brasileira de biodiesel, este estudo busca compor o ambiente organizacional, institucional e tecnológico do sistema agroindustrial da carne bovina no Brasil, bem como da produção brasileira de biodiesel e da participação do sebo bovino. Para isso, apoia-se em informações de órgãos oficiais e da literatura.

## 3 - O SISTEMA AGROINDUSTRIAL DA CARNE BOVINA

A pecuária brasileira está entre as maiores do mundo. É a segunda em número de cabeças (177,7 milhões) e a primeira como rebanho comercial (ANUALPEC, 2010). A associação entre a ocupação do território nacional e a criação de bovinos remonta a origem do País, pois a bovinocultura está inserida num contexto histórico, geográfico, econômico, natural e cultural que determinara o uso e a propriedade da terra (MIELTZ NETO, 1994).

Segundo IBGE (2010), o efetivo de bovinos para corte e leite, em 2009, foi de 205,3 milhões de cabeças, sendo que a região Centro-Oeste abrigou 34,4% desse total, seguida pela Norte (19,7%), Sudeste (18,5%), Nordeste (13,8%) e Sul com 13,6%. Em relação às Unidades da Federação, Mato Grosso responde por 13,3% do efetivo de bovinos, Goiás com 10,2%, seguidos por Pará (8,2%), Rio Grande do Sul (7,0%), Rondônia (5,6%), São Paulo (5,5%),

Bahia (5%) e Paraná com 4,7%.

A carne é considerada o principal produto do abate bovino. Seus subprodutos, porém, são insumos para outros processos, dentre eles podendo-se destacar: a pele que, tratada, transforma-se em couro, destinado principalmente à indústria calçadista; o osso do qual se produz a farinha, utilizada na ração animal; o colágeno vinculado à produção alimentícia; e o sebo utilizado pela indústria de limpeza e higiene, bem como na produção de biodiesel. Todos esses elos, em linhas gerais, podem ser simplificados em três grandes etapas: a produção pecuária, o abate e processamento e o mercado consumidor (ZUCCHI; CAIXETA-FILHO, 2010).

### 3.1 - A Produção Pecuária

Na produção pecuária, o ambiente organizacional, de acordo com Bliska e Gonçalves (1998), constitui-se dos pecuaristas<sup>7</sup>, seus sistemas e fases de produção, os fornecedores de insumos para a produção, pesquisa e difusão tecnológica. Nesse sistema, é necessária a compreensão de vários pontos inter-relacionados e atrelados aos aspectos zootécnicos, biológicos, socioeconômicos e tecnológicos, que por sua vez, refletem o grau de desenvolvimento da base genética, das técnicas de manejo, dos serviços especializados, das indústrias de produtos veterinários, empresas de sementes e forrageiras, de equipamentos, além da pesquisa e difusão de tecnologias sobre nutrição e manejo animal.

O ambiente institucional na etapa de produção pecuária envolve normas de procedimento relacionadas à sanidade animal. Os problemas sanitários são muitos, mas se destacam a febre aftosa, que restringe o comércio dos animais, carne e derivados, sêmen e embriões que têm sido tratados por meio de programas de erradicação a partir da vacinação e fiscalização dos rebanhos, a cisticercose e tuberculose, responsáveis pela condenação de grande parte das carcaças nos frigoríficos; a raiva, doença infecciosa que compromete rebanhos; e, por fim, deficiências nutricionais crônicas dos rebanhos (BLISKA; GONÇALVES, 1998).

<sup>7</sup>Cabe destacar organizações como a Associação Brasileira de Criadores (ABCCRIADORES) e a Associação Nacional dos Produtores de Bovino de Corte (ANPBC).

As tecnologias de produção na pecuária brasileira, segundo Zucchi e Caixeta-Filho (2010) estão acomodadas na diversidade de raças, dos sistemas de produção e das formas de comercialização. Porém, predomina o sistema de produção extensivo, em regime de pastejo sobre áreas com pastagens naturais ou cultivadas e que pode ocorrer na forma vertical ou horizontal. A vertical engloba em uma mesma propriedade as atividades das fases de cria, recria e engorda e, na forma horizontal, cada uma dessas fases é executada em diferentes propriedades<sup>8</sup>. Em estudo de Igreja et al. (2010), são indicadas demandas tecnológicas para a produção pecuária paulista, como melhoramento genético visando índices zootécnicos mais favoráveis; estratégias de integração lavoura-pecuária-floresta por meio da adoção de combinações entre culturas e pecuária; introdução de raças e cruzamentos industriais por meio de técnicas de reprodução assistida; insumos veterinários; e políticas públicas para defesa sanitária e formação de profissionais.

### 3.2 - Abate, Processamento e Consumidor

O processo de abate passou por enormes mudanças nas últimas décadas, tanto que a indústria brasileira frigorífica, no início do século XX, além da carne, apenas fabricava charque. Atualmente, participa do mercado global no qual exporta carnes *in natura* e processadas para vários países (ZUCCHI; CAIXETA-FILHO, 2010). De acordo com Bliska e Gonçalves (1998), esse elo do sistema agroindustrial da carne bovina tem seu ambiente organizacional composto por matadouros e matadouros-frigoríficos, dentre outros. Essas duas formas atuantes no abate dos animais e no processamento das carcaças diferem apenas na infraestrutura. Os matadouros são unidades rudimentares que trabalham o produto fresco e refrigerado, para consumo imediato. Já os matadouros-frigoríficos são mais complexos e dotados de equipamentos modernos de resfriamento, congelamento, beneficiamento e processamento da carne, com destaque para os frigoríficos processadores de embutidos e carne enla-

<sup>8</sup>De acordo com dados do IBGE, em torno de 65% das propriedades brasileiras adotam a forma verticalizada de produção e o restante a forma horizontal (ZUCCHI; CAIXETA-FILHO, 2010).

tada, chegando até a pratos prontos à base de carne.

Ainda no ambiente organizacional<sup>9</sup>, cabe ressaltar que no início do processamento da carne bovina no Brasil (década de 1910), quatro grupos internacionais dominavam as atividades; nos anos 1970 e 1980, as empresas de capital nacional passaram a controlar as de capital externo. Na década de 2000, inicia-se um novo processo marcado pela fusão e aquisição entre frigoríficos, como por exemplo, a incorporação das unidades do grupo Bordon pelo grupo Bertin (ZUCCHI; CAIXETA-FILHO, 2010). Conforme apontam Aoun e Verdi (2010), essa tendência de concentração é mantida nos últimos anos, e reflete a inserção do agronegócio brasileiro na dinâmica do mercado de capitais por meio de aquisições e alianças estratégicas visando diversificação e expansão da produção, bem como a abertura de capital. Isso está presente no grupo JBS<sup>10</sup> ao iniciar um processo de associação, fundação e compra de empresas dedicadas à produção pecuária, abate e industrialização de carnes, produtos alimentícios, couros e energia, tornando-se o maior grupo de alimentos do mundo e o terceiro maior na relação dos grupos mais importantes da Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA).

A gigante JBS-Friboi é assim, a maior produtora e exportadora mundial de carne bovina, e também se estende no processamento de carne de frango e suína, além de atuar em negócios reunidos em nove divisões que incluem o segmento de couros, lácteos, produtos *pet* (animais de companhia), higiene e limpeza, sabonetes, desinfetantes, e também transportes, fábricas de latas, de colágeno e de biodiesel. Outros dois gigantes do ramo alimentício e de processamento de carnes são a Brasil Foods, resultado da fusão entre Sadia e Perdigão, e o Grupo Marfrig, o mais novo dos três gigantes e o segundo maior frigorí-

fico de bovinos do Brasil, com 31 plantas de abate bovino e 33 plantas de processamento, além de 4 fábricas de ração (ANUALPEC, 2010).

Após o abate e processamento, as demais etapas do sistema, com enfoque na carne, têm seu ambiente organizacional composto por distribuidores regionais, entrepostos, exportadores, varejões de carne, supermercados, açougues e boutiques, que são o elo entre abate e processamento com o consumidor final, tanto interno quanto externo (BLISKA; GONÇALVES, 1998).

A interface entre abate, processamento e o mercado consumidor compõem o ambiente institucional e se estabelece principalmente a partir das normas de inspeção sanitária. No final da década de 1980, o sistema brasileiro de inspeção sanitária para produtos de origem animal, conforme o âmbito e o tipo de comércio realizado, passou a dividir o campo de atuação de acordo com os três diferentes níveis da administração pública<sup>11</sup>: o Sistema de Inspeção Municipal (SIM), que autoriza aos municípios (sede do abatedouro) o controle de inspeção sanitária para comercialização municipal; o Sistema de Inspeção Estadual (SIE), cuja abrangência permite a comercialização apenas dentro dos limites de cada Estado; e o Sistema de Inspeção Federal (SIF), que cobre todo o território nacional, além de normatizar os aspectos sanitários da exportação e importação de produtos de origem animal.

As carnes comercializadas com o registro no SIF têm garantia do atendimento de todas as especificações sanitárias estipuladas pelo órgão federal, podendo ser consumidas em todo o território nacional e também destinadas à exportação. Esse desenho institucional que divide a inspeção conforme a abrangência geográfica de comercialização dos produtos animais trouxe consequências para a etapa de abate e processamento. De um lado, maior credibilidade no mercado interno, e a redução dos custos de implantação, que dá oportunidade aos pequenos produtores. Por outro lado, a falta de estrutura de fiscalização, pode favorecer o aumento de problemas sanitários e a sonegação fiscal, em gran-

<sup>9</sup>Cabe destacar organizações como a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC), Associação Brasileira de Frigoríficos (ABRAFRIGO) e Sindicato da Indústria de Carne e Derivados (SINDICARNE).

<sup>10</sup>Em 1981, adquiriu várias unidades de abate e produtoras de carne *in natura* e industrializada, tendo a Friboi como sociedade operacional do grupo e como subsidiária a BF Produtos Alimentícios. Em 2005, adquiriu 100% do capital da Swift no Brasil e na Argentina, em seguida, aquisições nos Estados Unidos, México e Porto Rico. Em 2009, criação de *holding* com 60% da JBS e 40% do grupo Bertin (AOUN; VERDI, 2010).

<sup>11</sup>A Lei n. 5.760/1971 estabelecia que os serviços de inspeção federal estendiam-se aos estabelecimentos voltados ao comércio municipal e interestadual. Essa norma foi alterada pela Lei n. 7.889/1989 que estabelece a inspeção nos três níveis da administração pública (ZUCCHI; CAIXETA-FILHO, 2010).

de medida vinculado à clandestinidade (ZUCCHI; CAIXETA-FILHO, 2010).

O mercado externo tem imposto desafios ao ambiente tecnológico dos elos tratados nesta subseção. Esses desafios incorporam a utilização de equipamentos e técnicas de abate com respaldo de estudos e critérios científicos, bem como a constante preocupação com a qualidade da carne *in natura* e processada, além do atendimento de demandas específicas do mercado consumidor externo, ligadas a questões culturais e religiosas, como o abate para árabes e judeus, e cortes especiais para mercados específicos.

Durante o processo de abate e industrialização da carne bovina há produção de vários resíduos que representam subprodutos, dentre eles o couro e o sebo, que são matérias-primas para outros segmentos industriais. Esse aspecto será trabalhado na próxima subseção com ênfase no sebo bovino.

### 3.3 - Os Subprodutos

Os subprodutos oriundos do processamento da carne bovina são utilizados em diversos segmentos industriais, como o couro e a indústria calçadista, as glândulas e a indústria farmacêuticas, e o sebo bovino, cujas aplicações concentram-se na produção de sabões, cosméticos, tintas e vernizes, na indústria química como base para produção de ácido utilizado em pneus, flavorizantes, e a estearina para produção de velas<sup>12</sup>. Também o resíduo seco da produção de sebo, composto por ossos triturados, aparas de carne e vísceras moídas, é industrializado e destinado à fabricação de ração animal.

Nesse contexto, o ambiente organizacional presente no elo dos subprodutos do sistema agroindustrial da carne bovina passa a ser composto por empresas que atuam nos segmentos acima citados, acompanhados das recicladoras de resíduos de origem animal ou as graxarias<sup>13</sup> que produzem ou processam farinhas e

<sup>12</sup>No Brasil é proibido o uso de sebo na alimentação humana. Quando se tratar de farinhas contendo proteínas de origem animal, exceto as proteínas lácteas, também é proibido o uso na alimentação de ruminantes.

<sup>13</sup>As graxarias podem ser independentes, com necessidade de transporte dos resíduos de origem animal, ou anexas aos abatedouros ou frigoríficos. Estima-se que as graxarias anexas respondem por 60% da produção do sebo bovino nacional (REPÓRTER BRASIL, 2009).

gorduras de origem animal a partir da coleta seletiva e reciclagem dos resíduos dos frigoríficos, supermercados e casas de carne<sup>14</sup>.

As empresas atuantes nesse sistema estão imersas num ambiente institucional que envolve aspectos sanitários diretamente relacionados às questões sociais e ambientais. Dessa forma, estão sujeitas à fiscalização do SIF do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), cujos parâmetros ficam estabelecidos na Instrução Normativa n. 34, de 2008<sup>15</sup>, que trata do Regulamento Técnico da Inspeção Higiênico-sanitária e Tecnológica do Processamento de Resíduos de Animais e o Modelo de Documento de Transporte de Resíduos de Animais<sup>16</sup>, e nas ações presentes na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). No caso do Estado de São Paulo, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) também fiscaliza os fabricantes de graxaria e autoriza a licença de operação das indústrias de subprodutos de origem animal por meio da apresentação do Memorial de Caracterização do Empreendimento (MCE) e do Plano de Melhoria Ambiental (PMA), além vincular as discussões da Câmara Ambiental do Setor de Abate, Frigorífico e Graxaria (CA-AFG). As boas práticas estabelecidas na legislação orientam o projeto, a instalação e a operação das graxarias do ponto de vista da segurança sanitária de suas atividades de produção e de seus produtos, e ainda tem papel fundamental na prevenção de danos ambientais.

No processamento do sebo, as técnicas utilizadas passam pelo cozimento em autoclave, depois por um processo de decantação, posteriormente por centrifugação, purificação e estocagem. Todos os procedimentos são acompanhados de técnicas de limpeza e higienização por meio de produtos químicos, conforme estabelece a legislação vigente, e de processos auxiliares envolvendo as caldeiras e sistemas de tratamento de água e de resíduos, de refrigeração e de ar comprimido (CETESB, 2006).

<sup>14</sup>No mercado de graxarias destacam-se também o Sindicato Nacional dos Coletores e Beneficiadores de Subprodutos de Origem Animal (SINCOBESP) e a Associação Brasileira de Reciclagem Animal (ABRA).

<sup>15</sup>Revoga as Instruções Normativas n. 29/2004 e n. 15/2003, ambas do MAPA (BRASIL, 2008).

<sup>16</sup>Uma das questões sociais mais polêmicas relaciona-se aos níveis de odores emitidos pelos fabricantes de subprodutos de origem animal.

O destino tradicional da gordura animal oriunda do abate de bovinos é a indústria de sabão e sabonetes. No início dos anos 2000, essa indústria era o destino de 70% da gordura de bovinos produzida no Brasil, sendo o restante dividido entre combustível (15%) e ração animal (10%). Já em 2007, em torno de 61% eram destinados ao segmento de higiene e limpeza<sup>17</sup>, 13% à indústria oleoquímica, 12% para produção de biodiesel, 10% para fábricas de ração e 4% queimados como combustível em caldeiras. Com a implantação da produção brasileira de biodiesel, o cenário de utilização da gordura animal forma-se a partir de um novo desenho, com perspectivas futuras de que entre 30% e 40% do sebo bovino brasileiro poderão ser destinados à produção de biodiesel (REPÓRTER BRASIL, 2009; ANDRADE FILHO, 2007).

Nesse sentido, as próximas duas seções buscam caracterizar o ambiente institucional, organizacional e tecnológico que envolve a produção de biodiesel no Brasil e a participação do sebo bovino como matéria-prima no contexto do PNPB.

#### 4 - O PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL

A matriz energética brasileira incorporou a produção de biodiesel a partir da Lei n. 11.097/2005, que estabeleceu a obrigatoriedade de adição de um percentual mínimo de biodiesel ao diesel derivado de petróleo, comercializado em todo território nacional (BRASIL, 2005). Desde a implantação daquela lei, o percentual de mistura vem sendo ampliado. Inicialmente, era de 2%; depois subiu para 3% e 4% e, desde janeiro de 2010, é adicionado 5% de biodiesel ao diesel, antecipando a meta que era prevista para 2013.

A produção brasileira de biodiesel tem no PNPB a execução das regras e procedimentos que compõem o ambiente institucional desse segmento. O programa, de cunho interministerial e organizado em equipes de trabalho, tem como objetivo principal implantar a produção e o uso de

<sup>17</sup>Esse segmento conta com a Associação Brasileira das Indústrias Saboeriras e Afins (ABISA) e consome cerca de 500 mil toneladas de gorduras, sendo que 450 mil toneladas são de sebo bovino.

biodiesel no Brasil de forma sustentável, promovendo a inclusão social, garantindo preços competitivos, qualidade, suprimento e produção a partir de diferentes fontes oleaginosas em regiões diversas.

A inclusão social e o desenvolvimento regional são trabalhados, no âmbito do PNPB, por meio do Selo Combustível Social. Esse instrumento, gerenciado pelo Ministério de Desenvolvimento Agrário (MDA), visa estimular a produção de biodiesel a partir de várias oleaginosas, priorizando a participação da agricultura familiar. Para tanto, estabelece medidas para as ações da indústria produtora do biocombustível e do produtor das matérias-primas. O MDA é responsável pela certificação das usinas produtoras, a partir do enquadramento de projetos alinhados aos vários requisitos<sup>18</sup> que envolvem a garantia de compra de oleaginosas produzidas por agricultores alinhados às regras do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF).

Além disso, o PNPB prevê, ainda, o Programa de Financiamento a Investimentos em Biodiesel com incentivos à indústria pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e outras instituições financeiras. Nesse programa, as usinas detentoras do Selo Combustível Social participam dos benefícios de forma diferenciada, benefícios estes que se destinam a todas as fases de produção: agrícola, produção de óleo bruto, armazenamento, logística, beneficiamento de subprodutos e aquisição de máquinas e equipamentos. E também vincula a desoneração tributária em níveis distintos; já para os agricultores familiares inseridos no fornecimento de matérias-primas, são disponibilizadas linhas de crédito junto ao PRONAF.

A regulação e a fiscalização das atividades relativas à produção, controle de qua-

<sup>18</sup>Segundo a Instrução Normativa n. 1/2009 do MDA, o selo será concedido aos produtores de biodiesel que compram matéria-prima da agricultura familiar em percentual mínimo de: 30% das regiões Nordeste, Sudeste e Sul; e 10% das regiões Norte e Centro-Oeste até a safra 2009/10 e de 15% a partir da safra 2010/11 (BRASIL, 2009). Também foi estabelecido que fizessem contratos negociados com os agricultores familiares, constando, pelo menos: prazo contratual, valor de compra e critérios de reajuste do preço contratado, condições de entrega da matéria-prima, salvaguardas de cada parte, identificação e concordância de uma representação dos agricultores que participaram das negociações e que asseguram assistência e capacitação técnica aos agricultores familiares.

lidade, distribuição, revenda e comercialização do biodiesel e da mistura óleo diesel-biodiesel (BX) é atribuição da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Desde 2005, a ANP realiza leilões, com o objetivo de coordenar o mercado e estimular a produção.

Os resultados podem ser observados a partir dos números que envolvem a produção brasileira de biodiesel. De acordo com o Boletim Mensal do Biodiesel de janeiro de 2011, divulgado pela ANP, são 67 plantas autorizadas para operação, 5 novas plantas autorizadas para construção e 8 plantas autorizadas para ampliação da capacidade de produção. As plantas autorizadas para operação somam uma capacidade de produção em torno de 5,9 milhões de m<sup>3</sup> de biodiesel ao ano. Em 2010, porém, foram produzidos 2,4 milhões de m<sup>3</sup> de biodiesel (Tabela 1). Segundo Mendes e Costa (2010), a capacidade instalada ainda é quase três vezes maior que a produção efetiva, e isso pode gerar um

descompasso entre o compromisso assumido nos leilões e a entrega da produção por parte das usinas, como aconteceu entre 2007 e 2008, reflexo do deslocamento das margens de preço dos leilões e das matérias-primas, principalmente a soja. Essa situação abriu espaço para a Petrobras, que também passou a realizar leilões para garantia de estoques e mudou a dinâmica de formação de preços dos leilões, atualmente fixando em três meses, em detrimento da regra anterior que era de seis meses.

Ao se considerar a produção nacional de biodiesel por Estado é possível observar que, nos últimos três anos, o Rio Grande do Sul tem liderado a produção, respondendo entre 28% e 25% da produção total. Da mesma forma, os Estados de Mato Grosso, Goiás e São Paulo mantêm suas produções em patamares que variam entre 24% e 14%. Esses quatro Estados juntos respondem por 81% da produção brasileira, abrigam 41 usinas autorizadas para operação

TABELA 1 - Produção Brasileira de Biodiesel e Participação Percentual dos Estados Produtores, 2005 a 2010

Ano	Total produzido (m <sup>3</sup> )	Participação dos Estados produtores (%)
2005	736	- Pará: 69 - Piauí: 21 - Minas Gerais: 6 - Paraná: 4
2006	69.002	- Piauí: 42 - São Paulo: 31 - Bahia: 6 - Ceará: 3 - Goiás: 15 - Pará: 3
2007	404.329	- Goiás: 27 - Bahia: 17 - Ceará: 12 - Piauí: 8 - Rio Grande do Sul: 11 - Tocantins: 6 - Maranhão: 6 - Mato Grosso: 4 - São Paulo: 9
2008	1.167.128	- Rio Grande do Sul: 26 - Bahia: 6 - Mato Grosso: 24 - Maranhão: 3 - Goiás: 21 - Ceará: 2 - São Paulo: 16 - Tocantins: 2
2009	1.608.448	- Rio Grande do Sul: 28 - Ceará: 3 - Mato Grosso: 23 - Minas Gerais: 3 - Goiás: 17 - Paraná: 2 - São Paulo: 15 - Tocantins: 2 - Bahia: 5 - Maranhão: 2
2010	2.396.955	- Rio Grande do Sul: 25 - Ceará: 3 - Mato Grosso: 24 - Minas Gerais: 3 - Goiás: 18 - Paraná: 3 - São Paulo: 14 - Maranhão: 1 - Bahia: 4 - Rio de Janeiro: 1 - Tocantins: 4

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de informações de ANP (2011).

e respondem por 76% da atual capacidade instalada (Tabela 1). Por outro lado, eles acomodam em torno de 40% da capacidade de produção ociosa e, com exceção de São Paulo, destacam-se na produção nacional de soja.

O predomínio e a influência da soja na distribuição regional da produção brasileira de biodiesel foram percebidos nos primeiros anos de vigência do PNPB. Conforme apontam Campos e Carmélio (2009), o potencial da soja é fundamental para a garantia de oferta vinculada à escala de produção adequada ao mercado ainda em formação, que por sua vez é impulsionado por um programa de abrangência nacional e de recente implantação. Além disso, os autores consideram a diversificação de matérias-primas uma ação que não pode ocorrer em curto prazo de tempo.

Por outro lado, Abramovay e Magalhães (2007) apontam que o predomínio da soja poderá condicionar a inclusão da agricultura familiar na produção de biodiesel em regiões que não dispõem de condições edafoclimáticas e de infraestrutura de processamento adequadas à cultura, incorrendo na concentração da produção e no desvio dos objetivos do PNPB de inclusão social e desenvolvimento regional. Os autores atrelam essa situação ao padrão de produção da soja, vinculado a grandes extensões de terra e mecanização que pouco favorece a agricultura familiar<sup>19</sup>; ao mercado no qual está inserida, que envolve a produção de farelo para alimentação animal e óleo comestível, portanto, o mercado de alimentos; e ao fato de ser uma *commodity* negociada nas principais bolsas mundiais de mercadorias. Essa última característica influencia de forma decisiva na formação do preço da soja. Mendes e Costa (2010) apontam que as flutuações de preços da soja estão determinando o preço do biodiesel brasileiro, uma vez que o óleo representa entre 80% e 85% do custo total de produção do biodiesel e evidencia os níveis de volatilidade desse mercado e a influência decisiva na sustentabilidade do PNPB.

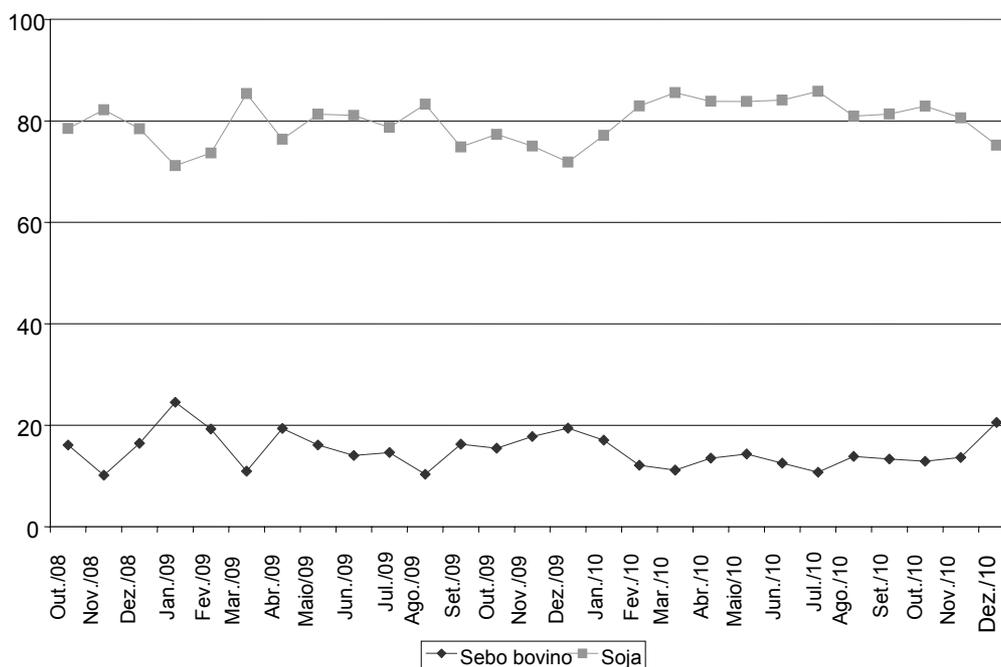
Além disso, cabe considerar a demanda dos Estados pelo combustível. Em 2009, quando a mistura biodiesel e diesel variou entre 3% e 4%, foram distribuídos, 44,3 milhões de m<sup>3</sup>; em 2010, foram comercializados 49,2 milhões de

m<sup>3</sup> de diesel a mistura de 5% de biodiesel, o que reflete um aumento de 11% no consumo do combustível. Ao se considerar o ano de 2010, o Estado de São Paulo consumiu em torno de 23% do total distribuído, seguido de Minas Gerais com 13%, Paraná com 9% e Rio Grande do Sul com 6%, já Estados como Mato Grosso e Goiás, importantes na produção de biodiesel, consumiram apenas 8% do total distribuído (ANP, 2011). Dessa forma, além das preocupações no cumprimento dos objetivos de inclusão da agricultura familiar, do desenvolvimento regional, do peso do preço da matéria-prima na produção de biodiesel; são motivadores de discussões sobre o PNPB os custos com logística e transporte do biodiesel e, por consequência, as matérias-primas utilizadas num mercado que, de acordo com Mendes e Costa (2010), só se desenvolve por conta da obrigatoriedade legal da mistura, uma vez que, nos últimos cinco anos, o litro de biodiesel custou em torno de 50% a mais que o litro de diesel.

Nesse contexto, o sebo bovino participa como a segunda matéria-prima na produção brasileira de biodiesel. Na figura 1, observa-se que sua inserção é bastante inferior à da soja, variando entre 10% e 25%, enquanto a matéria-prima mais utilizada responde por 75% a 85% da produção. Além disso, pode-se notar que, na série apresentada, alguns meses apontam variação inversa entre as duas matérias-primas; em janeiro de 2009, a participação do sebo bovino passa dos 20%, enquanto a da soja chega perto dos 70%. O mesmo comportamento ocorre nos meses de abril e dezembro de 2009, sendo o inverso presente nos meses de agosto de 2009 e março de 2010.

Segundo Mendes e Costa (2010), os leilões de compra de biodiesel têm como referência a expectativa de movimentação do preço da soja para um período de três meses, que corresponde ao intervalo de tempo entre o leilão e a entrega do biodiesel pelo ofertante vencedor. Essa dinâmica pode ser observada na tabela 2, na qual estão apresentados os preços médios praticados nos leilões, com destaque para o ano de 2008, que registra o maior preço médio para biodiesel num período em que o preço do óleo de soja chegou a ser negociado a R\$3.050,00 a tonelada, enquanto em 2007 a maior cotação atinge R\$2.300,00 e em 2010 em torno de R\$2.550,00 a tonelada de óleo (CEPEA, 2011).

<sup>19</sup>A exceção fica para a agricultura familiar consolidada ou estruturada participante do mercado e com acesso ao financiamento, como a estabelecida no Estado do Rio Grande do Sul.



**Figura 1** - Participação Percentual da Soja e do Sebo Bovino na Produção Brasileira de Biodiesel, Outubro de 2008 a Dezembro de 2010.

Fonte: Elaborada a partir dos Boletins Mensais do Biodiesel (ANP, 2011).

**TABELA 2** - Evolução dos Leilões de Compra de Biodiesel, Brasil, 2005 a 2010

Ano	N. leilões	N. ofertas	Volume arrematado (m <sup>3</sup> )	Preço médio (R\$/m <sup>3</sup> )
2005	1	8	70.000	1.904,84
2006	3	25	770.000	1.786,64
2007	3	63	425.000	1.863,65
2008	6	131	990.000	2.561,01
2009	8	240	1.810.000	2.522,83
2010	8	281	2.380.000	2.053,92

Fonte: ANP (2011).

Ainda na tabela 2 observa-se o aumento do número de leilões e de ofertas numa relação estreita entre o volume arrematado e o aumento do percentual de mistura do biodiesel no diesel comercializado no Brasil. Por outro lado, conforme Mendes e Costa (2010), apesar do aumento das usinas em operação e dos volumes comercializados, o mercado brasileiro de biodiesel é pulverizado e trabalhado como uma *commodity*, num universo competitivo apoiado em leilões e especificações determinadas, o que de certa forma padroniza as ações e deixa pouco espaço para estratégias competitivas por parte das usinas na busca pela liderança de mercado e de tecnologia.

O total de entregas de biodiesel no ano de 2010, referentes aos leilões, está distribuído entre 49 usinas localizadas em vários Estados brasileiros. Porém, durante o último ano, 10 usinas respondem por mais de 60% do biodiesel comercializado no Brasil. Dentre elas, a ADM que respondeu por 10% do total, a Fiagrill com 4,3% e a Cooperbio com 3,3%, todas operando no Estado do Mato Grosso e tendo a soja como principal matéria-prima. A soja também se destaca em Goiás, com a Granol que respondeu por 7,6% da produção total e a Caramuru com 6,6%, além do Rio Grande do Sul, onde estão a Granol (6,9%), a BSbios (5,55%) e a Oleoplan com 7,6% do total. No Estado de São Paulo localizam-se as

duas usinas restantes, Biocapital e JBS, com 5,2% e 5%, respectivamente, e que trabalham o sebo bovino na produção de biodiesel (ANP, 2011).

Das usinas acima comentadas, apenas a Cooperbio emprega a rota metílica ou etílica no processo de transesterificação<sup>20</sup>, enquanto as demais utilizam a rota metílica. Do total de usinas autorizadas para operação, 4 delas trabalham apenas a rota etílica, 31 adotam apenas a metílica e o restante está apto para utilizar as duas rotas. Quanto às matérias-primas, pelo menos 37% das plantas em operação trabalham gordura animal em conjunto com óleos vegetais, em torno de 45% operam apenas com óleos vegetais e o restante com gordura animal. A próxima seção busca identificar a dinâmica de participação do sebo bovino na produção brasileira de biodiesel.

## 5 - O BIODIESEL DE SEBO BOVINO

Nos dois últimos anos a participação da produção de biodiesel a partir do aproveitamento do sebo bovino ficou em torno de 15% do total produzido, o que corresponde a 595 mil m<sup>3</sup>. Em 2009, a evolução mensal mostra-se em elevação, porém apresenta diferenças que ultrapassam a marca dos 15 mil m<sup>3</sup>, iniciando o período com uma produção de 22 mil m<sup>3</sup> e encerrando com 29 mil m<sup>3</sup>. Para 2010, o comportamento da produção mensal é semelhante ao registrado em 2009, mas para volumes 25% superiores aos registrados no ano anterior (Figura 2). Essa dinâmica mostra que a produção de biodiesel a partir de sebo bovino vem acompanhando o aumento do volume total de biodiesel produzido no Brasil, embora em determinados meses sua participação percentual sofra redução. Uma das variáveis que interferem e podem condicionar a escolha da matéria-prima está diretamente relacionada às condições de mercado e à formação de preço do sebo bovino.

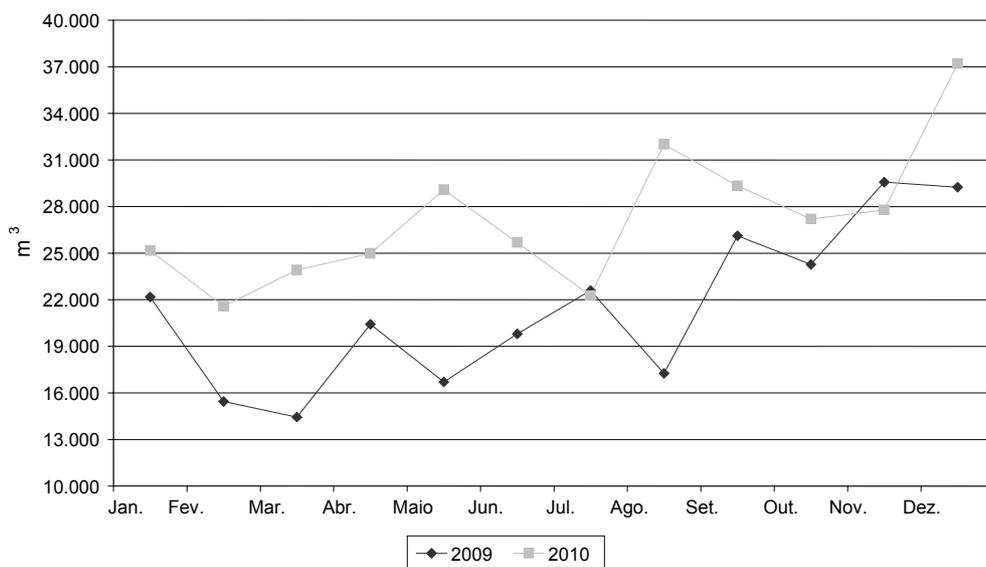
O preço do sebo bovino, historicamente, tem uma relação direta com a cotação da arroba do boi gordo. Com a participação do sebo na produção de biodiesel, a paridade entre os

dois mercados sofreu alterações, principalmente nos anos de 2007 e 2008, quando o sebo bovino passa a ocupar espaço na produção de biodiesel. Nesse período, o valor do sebo salta de R\$774,00 a tonelada, preço médio de 2006, para R\$1.870,00 por tonelada, a cotação média para 2008; nos dois anos seguintes é possível verificar a acomodação nos preços do sebo e uma relação mais próxima ao comportamento do preço da arroba do boi gordo (Figura 3).

Apesar da retomada da relação sebo bovino e arroba do boi gordo, cabe destacar que a paridade entre os dois produtos não se estabelece no mesmo padrão registrado nos anos anteriores. Tanto que, em 2005, a cotação da tonelada de sebo bovino equivalia ao preço de aproximadamente 11 arrobas, em 2006 são 15 arrobas por tonelada de sebo e em 2007 são 20. Para 2008, ano de aumento nos preços do sebo, são 23 arrobas; em 2009, inverte-se a tendência de alta, são 18 arrobas, para encerrar 2010 com 17 arrobas por tonelada de sebo bovino. A nova dinâmica das cotações do sebo bovino, segundo Repórter Brasil (2009), tem agora influência direta de outro produto, o óleo de soja. Conforme o Ministério de Minas e Energia (MME, 2011), no primeiro semestre de 2004 a cotação da tonelada de sebo bovino variou entre R\$500,00 e R\$1.000,00 e a soja entre R\$1.000,00 e R\$2.000,00; a partir de 2005, com o início do PNPB e especialmente nos semestres seguintes ao segundo de 2008, as cotações das duas matérias-primas caminham juntas, com variações entre R\$1.500,00 e R\$2.500,00 a tonelada. Dessa forma, cabe colocar que muitas usinas de biodiesel dispõem de processo de produção que pode utilizar tanto óleo vegetal quanto gordura animal. Assim, a estratégia estaria no custo da matéria-prima e, portanto, uma escolha entre óleo de soja e sebo bovino. Ao mesmo tempo, para as usinas de biodiesel vinculadas ao sistema agro-industrial da carne bovina, o sebo é a principal estratégia.

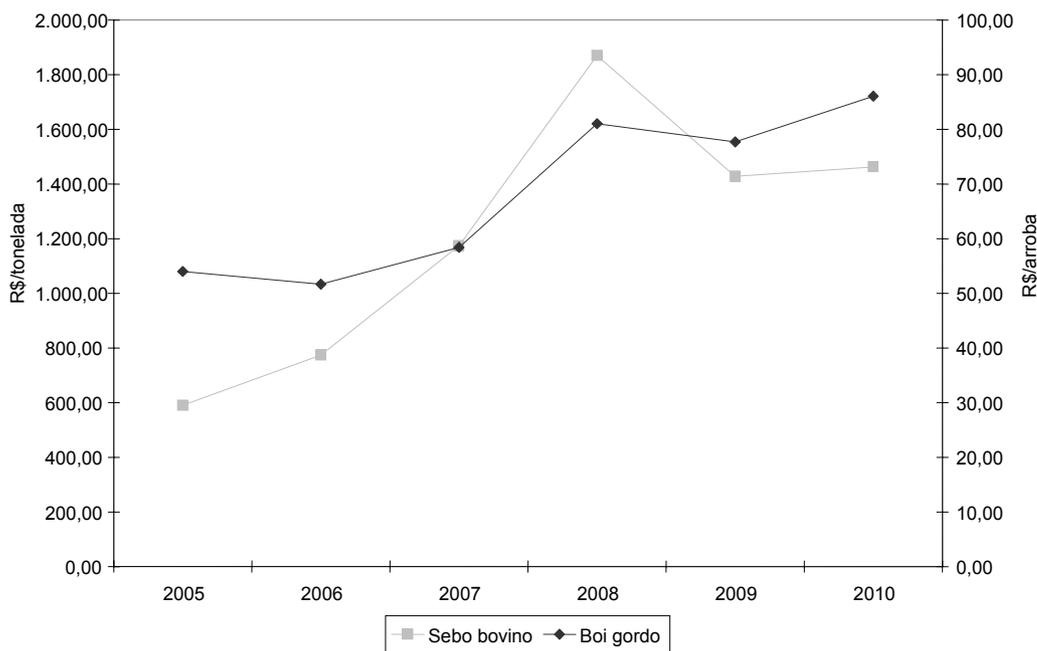
Das usinas de biodiesel autorizadas para operar, pelo menos oito delas utilizam o sebo bovino na produção de biodiesel. Essas usinas estão localizadas em quatro Estados: São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Rondônia. Alguns grupos se destacam: JBS, Biocapital, Fertibom, AmazonBio, Biopar, CLV Agrodiesel e Biocar Biodiesel. Dessas usinas, pelo menos duas delas, localizadas no Estado de São Paulo, têm o

<sup>20</sup>A transesterificação é o processo mais utilizado atualmente para a produção de biodiesel. Consiste numa reação química dos óleos vegetais ou gorduras animais com álcool comum (etanol) ou o metanol (rota etílica e rota metílica), estimulada por um catalisador, da qual também se extrai a glicerina, produto com aplicações diversas na indústria química (BRASIL, 2011).



**Figura 2** - Produção de Biodiesel de Sebo Bovino, Brasil, 2009 e 2010.

Fonte: Elaborada a partir de ANP (2011).



**Figura 3** - Evolução do Preço de Sebo Bovino e de Boi Gordo, Média Anual em Valores Nominais, Brasil, 2005 a 2009.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de Aboissa (2011) e IEA (2011).

sebo bovino como sua principal matéria-prima, a JBS e a Biocapital. Juntas, em 2010, elas produziram 240 mil m<sup>3</sup>, praticamente 50% para cada uma, que corresponde a 73% do biodiesel brasileiro produzido a partir de sebo bovino. No caso da JBS, conforme colocado na seção 3 deste artigo, a produção de biodiesel está integrada ao

maior conglomerado de produção e processamento de carnes do mundo. Essa posição vem ao encontro das conclusões colocadas em Relatório Brasil (2009), ao destacar que os investimentos realizados na produção de biodiesel a partir de sebo bovino estão atrelados à verticalização a partir dos frigoríficos que também aco-

modam as graxarias e a produção pecuária.

Nesse cenário, o sebo bovino, assim como a soja, não se traduz numa opção para a inclusão dos pequenos produtores, tanto que não faz parte das regras do Selo Combustível Social. Por outro lado, quando são consideradas as possibilidades de oferta e a distribuição regional de matéria-prima, as perspectivas são promissoras, mesmo considerando os outros segmentos industriais que utilizam o sebo bovino. Essas possibilidades encontram contornos em estimativas (Tabela 3), que apontam a produção brasileira de sebo bovino em torno de 950 mil toneladas e a distribuição da produção pecuária e do abate por todo o território nacional, apesar das regiões Sudeste e Centro-Oeste, sendo a última líder no tamanho do rebanho e a primeira a que consome mais diesel no Brasil. Cabe ainda salientar que o sebo bovino necessita de cuidados especiais no seu processamento, tanto em relação às instalações industriais<sup>21</sup> quanto no seu manuseio, por conta da possibilidade de solidificação quando exposto a baixa temperatura.

TABELA 3 - Pecuária Brasileira, Rebanho, Abate e Estimativa de Produção de Sebo, por Região, 2010

Região	Rebanho (cabeças)	Abate (cabeças)	Sebo (t) <sup>1</sup>
Norte	36.973.875	6.767.814	155.660
Nordeste	28.302.682	6.546.940	150.580
Sudeste	33.519.149	10.334.945	237.704
Sul	25.181.105	6.510.073	149.732
Centro-Oeste	52.634.163	11.052.319	254.203
Total Brasil	176.610.943	41.212.091	947.878

<sup>1</sup>Estimativa calculada a partir de 23 kg por cabeça, conforme apontam Bellaver e Zanotto (2004). O cálculo do total de sebo bovino por cabeça deve considerar, além do descarte primário, os volumes coletados nos sistemas de cozimento e de batelada.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de ANUALPEC (2010).

## 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os desafios colocados pela geração e uso de energia acompanham a trajetória das sociedades. O momento atual traz exigências que formam os contornos da participação das

<sup>21</sup>No Brasil, parte da tecnologia utilizada na produção de biodiesel de sebo bovino é italiana adaptada por empresas brasileiras.

fontes de energia renováveis, com destaque para a produção de etanol e biodiesel. Esses biocombustíveis são produzidos a partir de várias matérias-primas; para o etanol brasileiro a cana-de-açúcar, uma cultura historicamente atrelada à produção e comercialização do açúcar, por várias questões, não exploradas neste texto, foi a escolhida.

Para o biodiesel e seu atual formato de produção que busca promover a inclusão familiar, desenvolvimento regional e estabelecer um mercado que garanta a oferta do biocombustível aos consumidores, as discussões e questionamentos em relação às matérias-primas estão presentes desde a implantação do PNPB, quando a soja ocupa o lugar de principal insumo na produção brasileira de biodiesel. Os argumentos focam a estrutura de produção, processamento e comercialização da soja e alicerçam as críticas ao descolamento dos resultados do PNPB, em relação aos seus objetivos e premissas iniciais. Esse cenário motiva a realização deste estudo que objetivou analisar a participação do sebo bovino como matéria-prima na produção de biodiesel.

A partir do arcabouço teórico na NEI aplicado aos sistemas agroindustriais, foi analisado o ambiente organizacional, institucional e tecnológico que formam o ambiente competitivo do sistema agroindustrial da carne bovina. Os resultados construídos indicam o alto nível de concentração do segmento, em especial no elo de abate e processamento da carne, o principal produto, em que figuram as maiores empresas e corporações atuantes em escala mundial. Esse cenário revela as estratégias de atuação voltadas ao mercado externo que têm nas normas de qualidade, principalmente as sanitárias, uma variável fundamental. Assim, o ambiente institucional acomoda legislação específica e fiscalização tanto na atividade pecuária quanto nos elos de abate e processamento, que também se estende ao tratamento e utilização dos subprodutos destinados a aplicações diversas, as chamadas recicladoras ou graxarias, nas quais se inclui a produção de biodiesel a partir de sebo bovino.

No processamento do sebo bovino foi possível verificar empresas que participam dos elos anteriores, e atuam nas etapas seguintes, em que se destaca a produção de produtos de higiene e limpeza, rações e biodiesel. A produção de biodiesel de sebo bovino se intensifica a partir de 2007, tanto que no ano seguinte é possível obser-

var o impacto na formação do preço do sebo e na dinâmica de mercado que tinha como principal consumidor a indústria de higiene e limpeza. Já os anos de 2009 e 2010 trazem a acomodação das cotações e revela a tendência de uma relação mais estreita entre a utilização de sebo bovino e soja na produção brasileira de biodiesel, uma vez que boa parte das usinas pode operar com as duas matérias-primas.

O contexto discutido apresenta o sebo bovino como uma matéria-prima viável à produção de biodiesel, o que inclui também a possibilidade de ampliação da sua participação, uma vez que está atrelado a um sistema agroindustrial em expansão tanto no mercado brasileiro quanto no exterior. Nesse aspecto traz semelhanças com a soja, também um sistema agroindustrial estabelecido, que tem o farelo como seu principal produto e conta com a participação de grandes organizações e produtores, o que pouco favorece a participação dos pequenos agricultores, em es-

pecial os demandantes por oportunidades de renda, foco do objetivo do PNPB. Por outro lado, quando são discutidas as garantias de oferta, margem de lucro, formação de mercado para biodiesel e aumento nos percentuais de mistura fica evidente que, a curto prazo, sistemas agroindustriais como o da carne bovina podem ser capazes de auxiliar nas estratégias e ações que englobam esses aspectos.

Nesse sentido, a metodologia utilizada mostrou-se adequada ao objetivo deste estudo que fornece subsídios importantes às discussões sobre o futuro do PNPB e da produção de biodiesel no Brasil, bem como para futuros esforços que ampliem a utilização do arcabouço teórico dos sistemas agroindustriais, com foco na análise da competitividade individual de empresas atuantes na produção de biodiesel de sebo bovino, como, por exemplo, o grupo JBS, o gigante da carne bovina.

## LITERATURA CITADA

ABOISSA Óleos Vegetais. **Unidades de negócio:** biodiesel business unit. São Paulo: Aboissa, 2011. Disponível em: <[http://www.aboissa.com.br/unidades/view/19/biodiesel\\_business\\_unit](http://www.aboissa.com.br/unidades/view/19/biodiesel_business_unit)>. Acesso em: 15 mar. 2011.

ABRAMOVAY, R.; MAGALHÃES, R. O acesso dos agricultores familiares aos mercados de biodiesel: parcerias entre grandes empresas e movimentos sociais. São Paulo: FIPE, 2007. 34 p. (Texto para Discussão, n. 6).

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS - ANP. **Portal ANP.** Brasília: ANP, 2011. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?id=472>>. Acesso em: 15 mar. 2011.

ANDRADE FILHO, M. **Aspectos técnicos e econômicos da produção de biodiesel:** o caso do sebo bovino como matéria-prima, 2007, 120 p. Dissertação (Mestrado em Energia) - Universidade Salvador, Bahia, 2007.

ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira 2010.** São Paulo: AgraFNP, 2010, 360 p.

AOUN, S; VERDI, A. R. Inserção do agronegócio brasileiro na globalização: estratégias de expansão do grupo JBS. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 48., 2010, Campo Grande. **Anais...** Brasília: SOBER, 2010.

AZEVEDO, P. F. Nova economia institucional: referencial geral e aplicações para a agricultura. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v.47, n.1, 2000, p. 33-52.

BELLAVER, C.; ZANOTTO, D. L. Parâmetros de qualidade em gorduras e subprodutos protéicos de origem animal. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2004, Santos. **Anais...** Campinas: FACTA, 2004.

BLISKA, F. M. M.; GONÇALVES, J. R. Estudo da cadeia produtiva de carne bovina no Brasil. In: CASTRO, A. M. G. et al. (Org.). **Cadeias produtivas e sistemas naturais:** prospecção tecnológica. Brasília: Embrapa, 1998, p. 157-183.

BRASIL. Lei n. 11.097, de 13 de janeiro de 2005. Dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira; altera as Leis n. 9.478, de 6 de agosto de 1997, n.9.847, de 26 de outubro de 1999 e 10.636, de 30 de dezembro de 2002; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 14 jan. 2005.

\_\_\_\_\_. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 34, de 28 de maio de 2008. Aprova o Regulamento Técnico da Inspeção Higiênico-sanitária e Tecnológica do Processamento de Resíduos de Animais e o Modelo de Documento de Transporte de Resíduos Animais e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 29 maio 2008. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=18793>>. Acesso em: 10 de março de 2011.

\_\_\_\_\_. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Instrução Normativa n. 1, de 19 de fevereiro de 2009. Dispõe sobre os critérios e procedimentos relativos à concessão, manutenção e uso do Selo Combustível Social. **Diário Oficial da União**, 25 fev. 2009.

\_\_\_\_\_. Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel. **Portal biodiesel**. Brasília: Brasil, 2011. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br>>. Acesso em: 15 mar. 2011.

CAMPOS, A. A.; CARMÉLIO, E. C. Construir a diversidade da matriz energética: o biodiesel no Brasil. In: ABRAMO-VAY, R. (Org.). **Biocombustíveis: a energia da controvérsia**, São Paulo: Senac, 2009, p. 59-97.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA - CEPEA. **Agromensal: soja - dezembro/2010**. São Paulo: CEPEA/ESALQ/USP, 2011. Disponível em: [http://www.cepea.esalq.usp.br/agromensal/2010/12\\_dezembro/Soja.htm#\\_II\\_-\\_Séries](http://www.cepea.esalq.usp.br/agromensal/2010/12_dezembro/Soja.htm#_II_-_Séries). Acesso em: 15 mar. 2011.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Guia técnico ambiental de graxais**, São Paulo: Cetesb, 2006, 80 p.

IGREJA, A. C. M. et al. Pesquisa, desenvolvimento e inovação para a cadeia de produção da carne bovina no Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 40, n. 9, p. 28-43, set., 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Efetivo nacional de bovinos cresce 1,5% em 2009. **Comunicação Social**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=1761&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1761&id_pagina=1)>. Acesso em: 04 fev. 2011.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA - IEA. **Banco de dados: preços agrícolas**. São Paulo: IEA, 2011. Disponível em: <[http://ciagri.iea.sp.gov.br/bancoiea/precos\\_medios.aspx?cod\\_sis=2](http://ciagri.iea.sp.gov.br/bancoiea/precos_medios.aspx?cod_sis=2)>. Acesso em: 28 mar. 2011.

MIELITZ NETO, C. G. A. **Modernização e diferenciação na bovinocultura de corte brasileira**. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.

MENDES, A. P. A.; COSTA, R. C. **Mercado brasileiro de biodiesel e perspectivas futuras**. Brasília: BNDES, 2010, p. 253-280. (BNDES Setorial, n. 31).

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - MME. **Boletim mensal dos combustíveis renováveis**, Brasília: MME, 2011. 21 p. (Edição n. 38). Disponível em: <[www.mme.gov.br](http://www.mme.gov.br)>. Acesso em: 28 mar. 2011.

REPÓRTER BRASIL. **O Brasil dos agrocombustíveis, gordura animal, dendê, algodão, pinhão-manso, girassol e canola: impacto das lavouras sobre a terra, o meio ambiente e a sociedade**. São Paulo: Repórter Brasil, 2009, 69 p.

SAES, M. S. M.; FARINA, E. M. M. **O agrobusiness do café no Brasil**. São Paulo: Milkbizz, 1999, 230 p.

ZUCCHI, J. D.; CAIXETA-FILHO, J. V. Panorama dos principais elos da cadeia agroindustrial da carne bovina brasileira. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 18-33, jan. 2010.

ZYLBERSZTAJN, D. Papel dos contratos na coordenação agroindustrial: um olhar além dos mercados. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, v. 43, n.3, p. 385-420, jul./set. 2005.

### **O BIODIESEL DE SEBO BOVINO NO BRASIL**

**RESUMO:** Este estudo tem por objetivo analisar a participação do sebo bovino na produção brasileira de biodiesel. Para tanto, apoia-se no arcabouço teórico da Nova Economia Institucional (NEI) e suas aplicações no estudo de Sistemas Agroindustriais (SAGs), com ênfase na análise do ambiente institucional, organizacional e tecnológico. Os resultados apontam que, no processamento e utilização do sebo bovino, atuam empresas que participam da produção pecuária, do abate e do processamento da carne bovina, o principal produto do sistema agroindustrial. Além disso, essas empresas também atuam nas etapas seguintes, com destaque para o segmento de higiene e limpeza, rações e, recentemente, do biodiesel. A partir de 2007, a produção de biodiesel de sebo bovino intensifica-se, num período de alta dos preços da soja e, por consequência, no ano seguinte, o aumento de preços do sebo. Os anos de 2009 e 2010 registram a acomodação das cotações do sebo e revelam a tendência de uma relação mais estreita com os preços do óleo de soja, do que a relação histórica com a arroba do boi. Nesse cenário, e frente aos questionamentos em relação ao predomínio da soja, fica evidente que as duas matérias-primas, inseridas em sistemas agroindustriais detentores de grandes investimentos e de escala de produção, pouco favorecem a participação dos pequenos agricultores, em especial os carentes de oportunidade de renda, foco dos objetivos do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB). Por outro lado, quando são discutidas as garantias de oferta, margem de lucro, consolidação de mercado para biodiesel e aumento nos percentuais de mistura, fica evidente que, a curto prazo, sistemas agroindustriais como o da carne bovina podem ser capazes de auxiliar no cumprimento de metas e na definição de estratégias vinculadas a esses aspectos.

**Palavras-chave:** sistema agroindustrial, carne bovina, graxaria, biocombustíveis.

### **THE BEEF TALLOW AS A FEEDSTOCK IN BIODIESEL PRODUCTION IN BRAZIL**

**ABSTRACT:** This study aims to examine the participation of Brazilian beef tallow to produce biodiesel. To this end, rests on the theoretical framework of New Institutional Economics (NIS) and its applications in the study of Agroindustrial Systems (SAGs), with emphasis on analysis of the institutional environment, organizational and technological. The results show that the processing and use of beef tallow operating companies involved in livestock production, slaughter and processing of beef, the main product of the agribusiness system, in addition, these companies also operate in the following steps, especially the segment hygiene and cleanliness, feed, and recently biodiesel. From 2007, production of biodiesel from tallow intensifies over a period of high prices of soy, consequently, the following year, the increase in the price of tallow. The years 2009 and 2010 record the accommodation of the prices of tallow and reveals the trend of a closer relationship with the prices of soybean oil, than with historical relationship with the at sign of the ox. In this scenario, and faced with questions regarding the prevalence of soy, it is evident that the two raw materials, inserted in agribusiness systems holding large-scale investment and production, do not favor the participation of small farmers, especially those lacking income opportunity, focus on the goals of the National Biodiesel Production and Use (PNPB). On the other hand, when we discuss the bid bonds, profit margin, market consolidation and increase in biodiesel percentage blends is evident that in the short term, food chains such as the beef may be able to assist in meeting targets and the definition of strategies linked to these aspects.

**Key-words:** agribusiness system, beef, rendering plant, biofuel.

Recebido em 08/04/2011. Liberado para publicação em 27/04/2011.