

# SYSTEM DYNAMICS: ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA CO-GERAÇÃO DE ENERGIA COM A UTILIZAÇÃO DO BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR

Fábio Nunes do Nascimento<sup>1</sup>, Odilon José de Oliveira Neto<sup>2</sup>, Reginaldo Santana Figueiredo<sup>3</sup>

## Resumo

Este artigo tem por objetivo analisar a viabilidade econômica da cogeração de energia em uma usina do setor sucroalcooleiro pela utilização do bagaço de cana-de-açúcar através da aplicação da metodologia system dynamics. A análise utilizou-se de dados secundários obtidos junto ao estudo de Nagaoka & Esperancini (2006), que trataram a viabilidade da cogeração sob outro ponto de vista. Conclui-se que considerando o porte e as características do investimento torna-se mais interessante economicamente realizar o investimento utilizando parte de recursos de terceiros. Isso porque, o preço mínimo para recebimento da energia que justifique o investimento não pode ser inferior a R\$ 54,63 MW, utilizando a combinação de 20% de recursos próprios e 80% de recursos financiados

**Palavras-chave:** investimento, energia elétrica, indústria sucroalcooleira.

## SYSTEM DINAMICS: ANALYSIS OF THE ECONOMIC VIABILITY OF COGENERATION OF ENERGY WITH BAGASSE OF SUGAR CANE

### Abstract

This article aims to analyze the economic viability of cogeneration of energy in a sugar-alcohol industry using sugar cane bagasse through the application of system dynamics methodology. In the analysis was used data from the study of Esperancini & Nagaoka (2006), which addressed the feasibility of cogeneration from another point of view. It is concluded that considering the size and characteristics of the investment it becomes more attractive economically if is used capital originated from outside sources. This is because the minimum price to be received by energy should be at least R\$ 54.63 MW to justify a investment, using a combination of 20% of own resources and 80% of resources funded.

**Key words:** investment, electricity, sugar cane industry.

<sup>1</sup> Economista, mestrando em Agronegócio. fnn31@hotmail.com

<sup>2</sup> Mestre em Agronegócio - Professor de Finanças do Curso de Administração da Universidade Federal de Uberlândia – UFU, professorodilon@yahoo.com.br / odilonoliveira@pontal.ufu.br

<sup>3</sup> PhD. Professor Pós-Graduação Agronegócio -Univ. Federal de Goiás –UFG. santanarf@uol.com.br

## Introdução

A demanda por energia elétrica tem apresentado crescimento superior ao aumento da oferta de energia. Em indústrias que utilizam vapor em seus processos produtivos como empresas dos setores: têxtil, sucroalcooleiro, alimentícia e produtores papel, entre outras é comum a realização de aproveitamento energético através da cogeração.

Segundo Aneel (2005) a cogeração é um processo de geração simultânea de energia de pelo menos dois tipos a partir de uma mesma fonte primária de combustível. Em usinas do setor sucroalcooleiro, a co-geração acontece através da mudança da energia térmica gerada a partir da queima do bagaço em energia mecânica e elétrica. A queima do bagaço da cana-de-açúcar ocorre em uma caldeira que gera vapor d'água, este vapor aciona alguns equipamentos ligados ao processo produtivo, aciona também um gerador de eletricidade e parte do vapor ainda é utilizado como fonte de calor.

Nagaoka e Esperancini (2006) destacam que o potencial brasileiro de co-geração de energia neste setor, até o ano de 2008 representava 150% maior que ofertada no ano de 2005. As condições para realização da comercialização somente tiveram início a partir de 1995. Buscando atrair capital privado para o setor, o governo realizou medidas de incentivo e melhora nas condições de comercialização de energia. Os autores ressaltam ainda, que existem no setor sucroalcooleiro, várias usinas que são auto-suficientes na produção de energia e que a venda de excedentes pode se apresentar de forma interessante para aumento na receita das mesmas, bem como aumento na matriz energética do país.

Com o intuito de aperfeiçoar os resultados de conversão energética e melhorar a participação na matriz energética brasileira, as usinas sucroalcooleiras realizam investimentos de grande porte com longo tempo de maturação. Os investimentos que apresentam estas características estão associados a nível elevado de risco.

Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo apresentar a viabilidade

econômica e análise de sensibilidade da co-geração energia elétrica empregando o bagaço de cana-de-açúcar em usinas sucroalcooleiras. Para o desenvolvimento do trabalho utilizou-se de dados secundários para construção de um modelo de simulação, que é ferramenta de apoio a tomada de decisão de investimento na empresa, onde sintetiza o ambiente real e minimiza os riscos, empregando a metodologia system dynamics.

## **O Setor Sucroalcooleiro**

O setor sucroalcooleiro no Brasil é um sistema complexo, dentre os principais produtos resultantes do processamento da cana-de-açúcar, têm-se o álcool, açúcar e recentemente energia. A partir da implantação do Programa Proálcool na década de 1970 muitos produtores aumentaram o interesse pela produção de cana-de-açúcar visando à negociação com indústrias sucroalcooleiras especializadas na produção e venda de álcool combustível, visto que anteriormente a este período a comercialização ocorria praticamente de forma exclusiva em torno do melaço.

Segundo Lima e Costa (2007), no ano de 2006, o setor sucroalcooleiro apresentou-se como o setor mais dinâmico da economia brasileira, devido principalmente à consolidação do mercado de veículos bicombustíveis e ao aumento no preço do açúcar no mercado internacional, além das possibilidades efetivas de exportação de álcool combustível.

De acordo com Neves e Conejero (2007), a produção de cana-de-açúcar das regiões norte e nordeste corresponde a 15% da produção brasileira enquanto a produção do centro-sul é responsável pela produção dos 85% restantes.

Lima e Costa (2007) afirmam que o processo de desregulamentação das atividades sucroalcooleiras favoreceu a re-estruturação do setor canavieiro brasileiro, e estimulou o uso de novos arranjos ligados ao processo produtivo, favorecendo o aumento da competitividade no setor.

Conforme a observação de Leme et al. (2004), no Brasil existem várias usinas que conseguem gerar energia em suas instalações, a partir do bagaço

de cana durante o período da safra, e desta forma, conseguem atingir a auto-suficiência em suas por energia térmica e eletromecânica.

## **Cogeração**

Conforme Escobar (2003), a energia pode ser obtida através de vários processos que se utilizam de combustíveis diferentes para sua geração, podendo esta se apresentar sob forma de energia potencial, calorífica, elétrica, mecânica, ou eletromagnética, entre outras. A cogeração está relacionada a qualquer forma de produção simultânea de energia térmica e elétrica.

Corrêa Neto e Ramon (2002), afirmam que o conjunto de combustíveis utilizados para produzir energia constitui a matriz de oferta energética nacional. Sendo a matriz energética brasileira constituída principalmente por derivados de petróleo e, pela hidráulicidade.

Para Souza (2002), a geração de energia termelétrica produz calor residual que pode ser aproveitado por meio da cogeração, processo este, que consiste na produção simultânea e seqüencial de calor de operação e potência mecânica e/ou elétrica, utilizando um único combustível. Este processo possibilita a utilização racional dos recursos naturais, reduzindo os impactos sócio-ambientais. Na cogeração além da produção de energia mecânica e elétrica, pode-se recuperar o calor residual para aquecimento de fluidos, climatização de ambientes, geração de vapor e secagem de produtos agrícolas.

Silva Júnior (2008) relata que os registros de utilização dos primeiros sistemas de cogeração datam do final do século XIX, período que não era comum a produção de energia de maneira centralizada. Estima-se que a cogeração proporciona uma economia de 30% com combustíveis.

Por outro lado, Souza (2002) chama a atenção para o fato que no Brasil grandes empresas estão utilizando gás natural ou o próprio lixo industrial para cogerar energia, material que antes era descartado por empresas de celulose se tornou combustível para aquecer as caldeiras. Outro setor que está utilizando seus próprios resíduos para co-gerar é o sucroalcooleiro. Entretanto, para tal

operação, as empresas que interessam pela implantação da cogeração necessitam de autorização.

## **Cogeração no Setor Sucroalcooleiro**

Leme et al. (2004), expõem que em usinas do setor sucroalcooleiro, o bagaço resultante do processo de moagem da cana-de-açúcar é queimado em fornalhas de caldeiras, produzindo vapor que acionará turbo - geradores e estes produzem energia elétrica e outras formas de energia, como a energia mecânica. E o vapor produzido atende a demanda térmica do processo produtivo.

Segundo Escobar (2003) o acionamento de caldeiras em usinas através da queima do bagaço tem sido utilizado há muito tempo, mas foram necessárias as crises energéticas do sistema interligado, para que se cogitasse o uso do bagaço da cana como combustível. O bagaço da cana-de-açúcar era tratado como resíduo industrial e era incinerado para produzir vapor provocando transtornos.

No entanto, Silva Júnior (2008) compreende que o aproveitamento do bagaço para gerar energia elétrica, as usinas conseguiram reduzir custos, e possibilitou gerar sobras de energia no sistema, que são de grande importância para a matriz energética brasileira. Por outro lado, verifica-se que a maioria das usinas praticamente é autônoma no suprimento de suas demandas energéticas, necessitando de uma parcela pequena de energia do sistema interligado.

Assim sendo, a produção de energia a partir da cana, atualmente tem se mostrado de extrema relevância econômica e social. Contudo, para gerar a energia as usinas devem investir em máquinas além das necessárias para realizar a atividade fim da empresa, fato que limita a implantação em todas as usinas brasileiras.

## **Modelagem e Simulação**

Vários são os conceitos e definições de modelo, e um dos primeiros conceitos afirma que o modelo é uma simplificação da realidade. Pidd (1998)

apresenta o modelo como sendo um aspecto da realidade lançado para alcançar algum objetivo estabelecido, para ser utilizado pelo responsável pelo entendimento da realidade.

Por outro lado, Morecroft (1984) descreve a utilização de modelos como participantes no diálogo em curso entre gestores quanto estratégia formação e avaliação, enfatizando ainda que os processos de desenvolvimento e utilização de modelos visam melhorar o desempenho das atividades econômicas partindo de redesenho do alto nível da estratégia corporativa.

Segundo Saito et al. (1998) compreendem que a modelagem possibilita a simulação e estudo de sistemas complexos em laboratórios, de modo a verificar as conseqüências das decisões que podem ocorrer no real. Já Pidd (1998) expõe que o motivo mais claro de construir modelo está na necessidade de pensar em possíveis alternativas para a realidade estudada.

Ainda Saito et al. (1998) afirmam que na modelagem as variáveis podem ser apresentadas de forma independente, apresentando cada característica e os possíveis motivos geradores de tais ocorrências que envolvem o universo real, reafirmando que o modelo aumenta a compreensão sobre o funcionamento do real.

## **System Dynamics**

Na visão de Figueiredo e Zambom (1997) as organizações são geralmente observadas pelo aspecto estrutural e funcional formal de suas atividades, ou seja, percebidas a partir de uma concepção fechada de sistema, sugerindo o controle das variáveis que interagem no mesmo. Destacam ainda, que um grande número de modelos de gerenciamento de projetos desenvolvidos até o momento agrega inúmeras características determinantes para tomadas de decisões rígidas e de certo modo, estáticas, desconsiderando a necessidade de inserção em um contexto dinâmico e complexo, direcionado pela competitividade mercadológica condicionada a internacionalização dos negócios.

Na concepção do precursor da metodologia System Dynamics, o estudo

do feedback de informação característico de sistemas industriais, direcionado a demonstração do funcionamento da estrutura organizacional, suas políticas e planos de ação e, tempo de resposta em decisões e ações, inseridas em uma perspectiva interação sistêmica e sua influência nos resultados da organização e dos demais agentes integrantes desse conjunto.

Forrester (1961) apresenta a metodologia System Dynamics sob um tripé formado pelos sistemas de feedback's de informação, que por consequência de ações e decisões afetam o ambiente, afetando decisões futuras, e posteriormente o processo de tomada de decisão, que também é reflexo do ambiente em que a organização encontra-se inserida. Em seguida, a aplicação da simulação como forma de entender o comportamento dos sistemas complexos, é fundamental para percepção e análise qualitativa das decisões e de seus respectivos resultados.

Diante dessa percepção, Masuda e Figueiredo (2001) destaca a aplicação do System Dynamics, que é uma metodologia utilizada visando contribuir e explicar a evolução das variáveis no decorrer do tempo mediante uma concepção de sistema, que segundo os mesmos, define-se como um conjunto de elementos que interagem continuamente ao longo do tempo, formando uma estrutura unificada, através do processo de feedback.

Barlas (1989) discorre sobre uma variedade de testes para validar modelos system dynamics, incluindo avaliações estruturais e testes estatísticos, enquanto que Morecroft (1985) mostra como a racionalidade da decisão presente em modelos system dynamics devem ser considerados e avaliados, e como uma análise que parte de um modelo de simulação permite compreender e presumir situações reais e dinâmicas de diferentes e complexos sistemas.

Masuda e Figueiredo (2001) compreendem o System Dynamics, como uma metodologia versátil, podendo ser utilizado para modelar uma diversidade de sistemas complexos, como: sociais, econômicos, biológicos, entre outros. Essa versatilidade, sem dúvida alguma é fundamental para avaliação de sistemas organizacionais, industriais e logísticos, já que esses são integrados por áreas funcionais de grande relevância para o sucesso das atividades econômicas, tais como: vendas, finanças, produção e recursos humanos.

Ao encontro com o exposto no parágrafo anterior, Sterman (1989) descreve uma experiência com um simples sistema econômico que gerou sistematicamente diversas oscilações, e avaliou que os tomadores de decisão geralmente ignoram sistematicamente os feedbacks, assim como, excessos, atrasos, acumulações e outras discrepâncias presentes em sistemas complexos. E destaca que estes feedback's uma vez não analisados corretamente, são determinantes para concepção de decisões imprecisas, entretanto se analisados considerando os seus aspectos dinâmicos e holísticos permitem tomar decisões precisas e eficazes.

### **Material e Métodos**

Para elaboração do estudo de viabilidade econômica da co-geração de energia elétrica em usina sucroalcooleira utilizando bagaço de cana-de-açúcar utilizou-se do método de modelagem empresarial system dynamics auxiliado pela utilização do software Stella 8.0 (ISEESYSTEMS, 2009).

Destaca-se que para fins da elaboração do modelo construído e analisado neste trabalho, utilizou-se dados secundários de Nagaoka e Esperancini (2006), que tiveram por objetivo analisar a viabilidade econômica de um projeto de implantação de um sistema de co-geração de energia elétrica em uma usina sucroalcooleira, visando comercialização do excedente.

Considerando que o investimento em produção de energia requer um horizonte de tempo considerável, o período de tempo definido para composição do estudo e análise foi de vinte anos.

O modelo foi elaborado e os dados lançados no software Stella 8.0 (Iseesystems, 2009), em seguida, foram verificados os resultados oriundos de várias rodadas, considerando quatro variáveis principais: preço da energia elétrica comercializada com a operadora do sistema interligado; percentual de recursos financiados; a taxa de juros incidente sobre o capital de terceiros; e taxa de juros incidente sobre o capital próprio, utilizados no investimento de implantação da usina de co-geração.

Para a formação da variável preço de energia considerou-se o valor mínimo de R\$ 12,00/ MW e o valor máximo de R\$ 100,00/MW, visto que, estes valores são citados como valores pagos pela concessionárias aos produtores independentes, no período de 1999 a 2003.

Considerou-se o percentual de recursos financiados como variável, aceitando que o montante pode ser financiado por agentes financeiros em até 80% do valor.

Pretendeu-se com a variável taxa de juros sobre recursos próprios, remunerar o capital com uma taxa mínima de atratividade, considerou que a taxa mínima seria a remuneração alcançada com a caderneta de poupança (6% ao ano) e como taxa máxima outros investimentos que apresentaram rendimentos de até 12% ao ano.

Para a variável taxa de juros sobre recursos financiados, considerou-se 9% ao ano como taxa mínima, por ser a taxa de remuneração definida pelo Fundo Constitucional do Centro-Oeste (FCO) e, 14,5% ao ano como taxa máxima, remuneração exigida pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

## **Apresentação e Análise do Modelo**

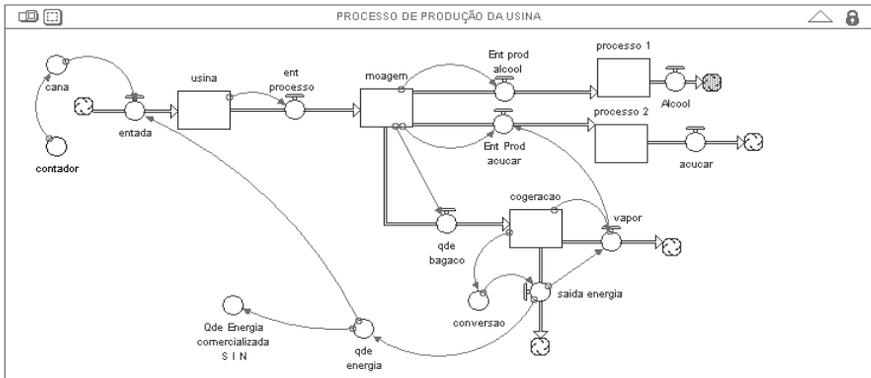
O período de construção da unidade co-geradora é de doze meses, e os recursos próprios ou financiados foram disponibilizados em doze etapas iguais, mensais e consecutivas.

O modelo foi construído em cinco operações (áreas) interdependentes e interrelacionadas, são elas: o processo de produção da usina, as finanças, a apuração de custos, o demonstrativo de resultados e, os indicadores econômicos.

O processo de produção propriamente dito tem início com a entrada da cana-de-açúcar na usina. Em seguida, a matéria-prima é moída e esmagada, parte do caldo resultante neste processo é encaminhada para a produção de açúcar e, outra parte, é encaminhada para o processo de produção do álcool (hidratado e anidro). Deste processo de moagem também se obtém o bagaço, que

encaminhado para a central de cogeração produz energia elétrica, que alimenta o sistema elétrico da usina e o excedente é comercializado com a concessionária. A queima do bagaço produz também vapor, que é utilizado na produção de açúcar. O processo de produção de álcool e açúcar não foi considerado no modelo, apenas constaram no fluxo do processo produtivo (Figura 1).

Com base na concepção de Nagaoka e Esperancini (2006) para as finanças, considerou-se o investimento de R\$ 30.150.000 apenas para instalação da usina de co-geração. Neste investimento incluiu-se a aquisição dos seguintes itens: caldeira, turbo redutor, subestação, gerador, torre de resfriamento, cabos elétricos para montagem do turbogerador, sistema de ventilação, instalação e montagem dos equipamentos, bem como dos painéis elétricos.



Fonte: Elaborado pelos autores no software Stella 8.0.

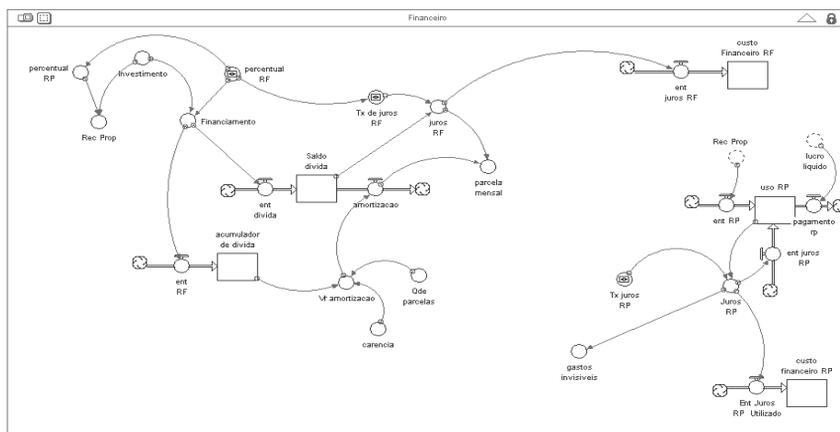
Figura 1. Fluxo do processo produtivo de usina sucroalcooleira.

A Figura 2 apresenta o setor financeiro que contém o valor investimento, percentual de recursos próprios (percentual RP), percentual de recursos financiados (percentual de RF), taxa de juros sobre os recursos financiados (Tx de juros RF), o valor dos juros referente ao recurso financiado (juros RF), acumulador da dívida, valor de amortização (Vr amortização), marcador de carência e de quantidade de parcelas (Qde parcelas). Contém também o custo financeiro dos recursos financiados (custo financeiro RF), um informativo

sobre a quantidade de uso de recursos próprios (uso RP), taxa de juros recursos próprios (taxa juros RP), taxa de juros sobre o capital próprio (juros RP) e o custo financeiro do capital próprio (custo financeiro RP).

No modelo considerou-se que os recursos para realização dos investimentos poderão ser de origem de capital próprio ou financiado. Caso o investimento ocorra somente com recursos próprios, o montante é acumulado e sobre ele incidirá juros equivalentes aos juros pagos pela aplicação em poupança, para remunerar o capital investido, visto que, se não estivesse investido no projeto, poderia ser aplicado na operação de poupança, o remuneraria por isso.

Considerando que o lucro é a maneira de diminuir a utilização do capital de terceiros. Definiu-se os juros sobre capital próprio como gasto invisível ou custo de oportunidade, sendo este utilizado no demonstrativo de resultado.



Fonte: Elaborado pelos autores no software Stella 8.0.

Figura 2. Comportamento das finanças.

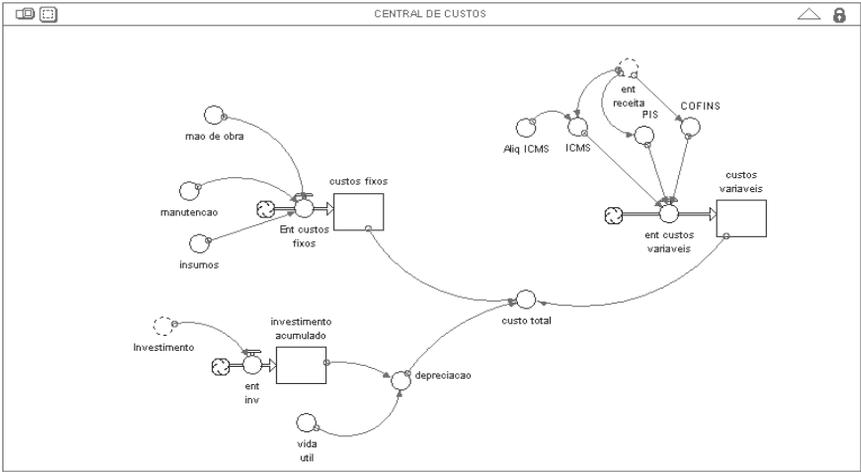
Com a utilização de recursos financiados em parte do investimento na implantação da usina de cogeração, de maneira similar, o saldo devedor é acumulado e incidirá juros que serão pagos mensalmente durante o período de carência. Após este período, os juros serão pagos da mesma forma, em periodicidade mensal, acrescido da amortização.

A Figura 3 representa o setor de custos, composto por custos fixos, custos

variáveis e depreciação. Na apuração dos custos, os custos fixos foram constituídos pelos itens: mão-de-obra, manutenção e insumos.

Nagaoka e Esperancini (2006) descreveram em seu trabalho que os custos fixos com a co-geração se dividiam em três itens principais, são eles: mão-de-obra, manutenção dos equipamentos e insumos. Afirmaram ainda que, a soma destes itens apontou para um total de R\$ 842.500 anuais e o item mão-de-obra representa 8%, manutenção representa 10%, e o item insumo representa 82% do total.

Por outro lado, os custos variáveis foram constituídos por impostos e contribuições como Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS, PIS, COFINS, sendo que todos estes incidem sobre a receita auferida.



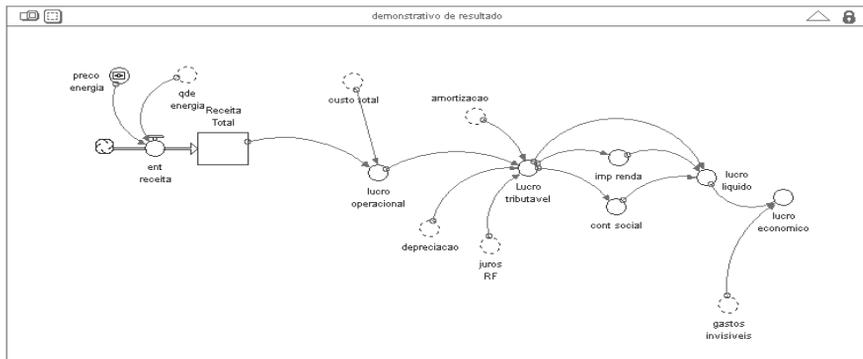
Fonte: Elaborado pelos autores no software Stella 8.0.

Figura 3. Apuração dos custos de geração de energia elétrica.

A depreciação contribui na formação dos custos totais, apesar de não se caracterizar como um custo financeiro.

A Figura 4 apresenta o setor de demonstrativo de resultados, constituída pela receita total, pelo custo total, pelo lucro operacional, pelo lucro tributável, pelo lucro liquido e pelo lucro econômico. A receita é formada pela a quantidade

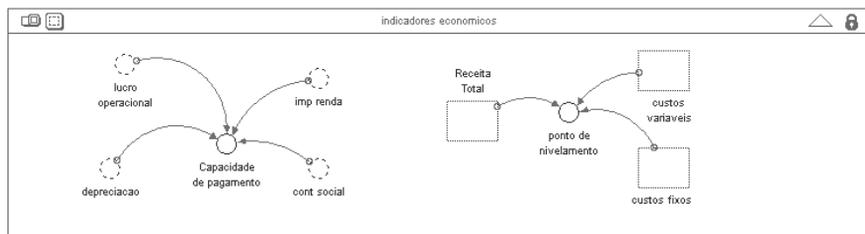
de energia multiplicada pelo preço recebido. Este total subtraído dos custos totais se obtém o lucro operacional. O lucro tributável é formado pelo lucro operacional subtraído a amortização, depreciação e os juros sobre capital de terceiros. Sobre o lucro tributável incide o Imposto de Renda e a Contribuição Social Sobre Lucro – CSSL. O resultado constituiu-se do lucro líquido. Na composição do lucro econômico, foi considerado o lucro líquido subtraído dos gastos invisíveis.



Fonte: Elaborado pelos autores no software Stella 8.0.

Figura 4. Demonstrativo de resultados.

A Figura 5 apresenta os indicadores econômicos da usina de cogeração de energia elétrica, constituído pela capacidade de pagamento e ponto de nivelamento. A capacidade de pagamento representa o montante que a empresa é capaz de pagar em um período de tempo, composto pelo lucro operacional (receita operacional - custos operacionais), acrescido da depreciação e subtraído do Imposto de Renda (IR) e da Contribuição Social Sobre o Lucro (CSSL). O ponto de nivelamento indica o percentual necessário de atuação da empresa para que as receitas cubram os custos.



Fonte: Elaborado pelos autores no software Stella 8.0.

Figura 5. Indicadores econômicos.

## Resultados e Discussão

A usina sucroalcooleira modelada tem capacidade de moagem de 300.000 toneladas de cana por ano. Utilizando os índices de conversão, verificou-se também, que são necessárias 6,5 toneladas para produção de um KWh.

A atividade da usina sucroalcooleira é sazonal, a sua produção ocorre durante sete meses durante o ano, desta forma, a cogeração também ocorrerá neste mesmo período. Com isso, a unidade de cogeração somente apresenta receita durante o período de safra.

A utilização do software Stella 8.0 possibilitou simular várias situações independentes da realidade, mas nas análises, buscou-se aproximar o máximo à realidade. Após várias rodadas sempre alterando uma variável ou mais que uma simultaneamente, constatou-se que quando considerado o preço inferior a R\$ 50,00 para venda do MW de energia, sem considerar utilização de recursos de terceiros e considerando a taxa mínima para remuneração do capital próprio 6% ao ano, o total dos custos superou o total das receitas, desta forma, o lucro operacional, tributável, líquido e econômico apresentaram-se negativos. Na faixa de preço para venda da energia elétrica abaixo de R\$ 50,00 o MW, o investimento em usina de co-geração destinada a venda de excedentes foi considerado inviável economicamente.

Quando considerando o preço de R\$ 55,00 MW e o restante das variáveis sem considerar utilização de recursos de terceiros e considerando a taxa mínima para remuneração do capital próprio a 6% ao ano. As receitas começam a cobrir os custos após 103 meses.

Quando mantém o preço de R\$ 55,00 MW e altera apenas a remuneração do capital próprio para 12% ao ano. A empresa gera receita capaz de cobrir os custos, contudo devido aumento nos gastos invisíveis, o lucro econômico apresenta negativo por todo período. Neste cenário, o modelo não apresenta viabilidade econômica. Verificou-se que com o preço de R\$ 55,00 MW e alterando somente a remuneração do capital próprio, máxima taxa para que o empreendimento consiga pagar o investimento é de 8,5% ao ano. Quando remunerar o capital próprio com taxas maiores o empreendimento não se paga dentro do período proposto de vinte anos.

Conservando o preço recebido pela energia de R\$ 55,00 MW, a remuneração do capital próprio de 8,5% ao ano e a utilização de 10% de recursos financiados a uma taxa de 9%, o empreendimento apresentou capacidade de pagamento do investimento realizado, com retorno no prazo de vinte anos.

Utilizando o cenário caracterizado, pelo preço de R\$ 55,00 recebido pela energia por MW, a remuneração de capital próprio de 8,5% ao ano e, alterando o percentual de utilização do recurso financiado para 80%, com taxa de juros de 9% ao ano, o empreendimento conseguiu realizar o pagamento do investimento com 168 meses.

Quando analisado o cenário de financiamento máximo (80% do investimento), a remuneração de capital próprio de 12% ao ano e taxa de juros de 14,5% ao ano, o preço recebido pela energia comercializada reduz-se para R\$ 54,63 MW e o projeto consegue pagar o investimento realizado, além de obter excedentes no período proposto de duração, que é de vinte anos.

## **Conclusões**

O trabalho possibilitou simular uma usina de cogeração de energia

elétrica a partir da utilização do bagaço de cana-de-açúcar, observando-se as particularidades da indústria sucroalcooleira e geradora de energia.

Percebeu-se que a implantação de uma usina cogeneradora requer altos investimentos e como um grande número de projetos de investimento em infraestrutura e tecnologia, tem a necessidade de um longo período de tempo para apresentar resultado financeiro positivo.

O estudo possibilitou verificar que devido ao porte e as características do projeto torna-se mais interessante economicamente realizar o investimento utilizando parte dos recursos de terceiros. Isso se deve as possibilidades de pagamento dos financiamentos em longo prazo, com taxas de juros subsidiadas, uma vez que trata de investimentos em infra-estrutura, portanto, apresentam essa particularidade.

Concluiu-se que, para que a usina sucroalcooleira obtenha êxito com a venda de excedentes de energia elétrica, o preço de comercialização da energia não pode ser inferior a R\$ 55,00 MW, quanto utilizado 100% dos recursos próprios e R\$ 54,63 utilizando-se de 20% de recursos próprios e 80% de recursos financiados. Para valores superiores a estes, as rodadas de análises demonstraram que a implantação de usina de co-geração de eletricidade, destinada a venda de excedente é viável economicamente.

### **Referências Bibliográficas**

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. 2.ed. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, 2005.

BARLAS, Y. Multiple tests for validation of system dynamics type of simulation models. **European Journal of Operational Research**. v. 42, n. 1, p. 59-87. 1989.

CORRÊA NETO, V.; RAMON Dan. **Análises de opções tecnológicas para projetos de co-geração no setor sucroalcooleiro**. Brasília: SETAP Sustainable Energy Technology Assistance Program, 2002. Disponível em: <www.nuca.

ie.ufrj.br> . Acesso em: 25 set 2008.

ESCOBAR, M. R. Viabilidade econômico-financeira da energia co-gerada do bagaço de cana in natura. **Informações Econômicas**. n.9, v. 33, São Paulo, 2003.

FIGUEIREDO, R.S.; ZAMBOM, A.C. Como a existência de “time delays” e “feedbacks” em um processo de tomada de decisão impedem a otimização de resultados. In: ENEGEP - ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO,17., 1997, Gramado. **Anais ...** Gramado: [s.n.], 1997.

FORRESTER, J.W. **Industrial dynamics**. Portland: Productivity Press, 1961.

ISEESYSTEMS. Software Stella 8.0. Disponível em: <[www.iseesystems.com/software/education/stellasoftware.aspx](http://www.iseesystems.com/software/education/stellasoftware.aspx)>, Acesso em :25 abr. 2009.

LEME, R. M.; CUNHA K. B.; WALTER, A. Adicionalidade em projetos de MDL e a co-geração no setor sucroalcooleiro brasileiro. Disponível em: <[www.feagri.unicamp.br\\_energia\\_agre2004\\_Fscommand\\_PDF\\_Agrener\\_Trabalho20109](http://www.feagri.unicamp.br_energia_agre2004_Fscommand_PDF_Agrener_Trabalho20109)>. Acesso em: 18 set 2008.

LIMA, C. L. C.; COSTA, L. F. G.. Considerações sobre o setor sucroalcooleiro no Brasil e na Bahia. **Revista Desenhahia**, Salvador, n.6, mar. 2007.

MASUDA, G. B.; FIGUEIREDO, R. S. Desenvolvimento de um simulador dinâmico manual de uma cadeia de distribuição para estudar um sistema submetido ao arquétipo denominado crescimento e sub-investimento. In: ENEGEP – ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DA PRODUÇÃO,21., 2001, Salvador. **Anais ...** Salvador: [s.n.], 2001.

MORECROFT, J. D. W. Strategy support models. **Strategic Management Journal**. v. 5, n 3, p. 215-229, 1984.

\_\_\_\_\_. Rationality in the analysis of behavioral simulation models. **Management Science**. v. 31, n. 7, p. 900-916, 1985.

NAGAOKA, M. da P. T.; ESPERANCINI, M. S. T. Viabilidade econômica sob condições de risco em co-geração de energia elétrica. **Energia Agrícola**, Botucatu, v.21, n.2, p. 81-98. 2006.

NEVES, M. F.; CONEJERO, M. A. Sistema agroindustrial da cana: cenários e agenda estratégica. **Revista de Economia aplicada**. São Paulo, v.11, n.4, p.587-604. 2007.

PIDD, M. **Modelagem empresarial: ferramentas para tomada de decisão**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

SAITO, J. R; FIGUEIREDO, R. S.; BATALHA, M. O. Simulando cadeias agroindustriais. In: WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DE SISTEMAS AGROALIMENTARES (PENSA/FEA/USP),2., 1999, Ribeirão Preto, **Anais** ... Ribeirão Preto, 1999.

SILVA JUNIOR, G. S. da. **Análise da influência de um compensador estático de reativos na operação de sistema elétrico industrial com co-geração**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Maranhão, São Luis, 2008.

SOUZA, Z. J. A co-geração de energia no setor sucroalcooleiro: desenvolvimento e situação atual. In: AGRENER – ENCONTRO NACIONAL DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 4., 2002. Disponível em: <<http://paginas.agr.unicamp.br>>. Acesso em: 25 set. 2008.

STERMAN, J. D. Misperceptions of feedback in dynamic decision making. **Organizational behavior and human decision processes**. v. 43, n. 3, p. 301-335, 1989.

# CONCENTRAÇÃO DE EMPRESAS NO AGRONEGÓCIO E O SISTEMA BRASILEIRO DA CONCORRÊNCIA DE 1995 A 2005

Alzirene de Vasconcelos Milhomem<sup>1</sup>

## Resumo

O principal intuito da intervenção do direito econômico, mais propriamente no caso específico da fusão e incorporação de empresas, do Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE), é a segurança dos benefícios que esses fenômenos proporcionam à sociedade. Este trabalho relata a atuação do CADE e a concentração de empresas no segmento do agronegócio no Brasil de 1995 a 2005. A metodologia utilizada constou do cálculo do Índice HHI (Herfindahal-Hischmam) dos segmentos à jusante da produção: tratores, sementes, defensivos e fertilizantes. Os índices mostram que os quatro segmentos foram bastante concentrados e se concentraram muito mais durante o período estudado, em particular o setor de sementes, colocando as empresas como as determinantes dos preços do mercado e deteriorando a relação de troca com o produtor.

**Palavras-chave:** Poder de mercado, oligopólios, CADE, HHI, CR4.

## CONCENTRATION OF COMPANIES IN THE BRAZILIAN AGRIBUSINESS AND SYSTEM OF COMPETITION FROM 1995 TO 2005

### Abstract

The aim of the intervention of economic law, more specifically in the case of the merger and incorporation of companies, of the Administrative Council for Economic Defense (CADE), is the assurance of the benefits these phenomena provide to society. This article reports the performance of CADE and the concentration of companies in the segment of agribusiness in Brazil from 1995 to 2005. The methodology consisted of calculating the HHI index (Herfindahal-Hischmam) downstream of production segments: tractors, seeds, pesticides and fertilizers. The indices show that four segments were considerably concentrated during the period studied, particularly in the seed industry, putting companies such as the determinants of market prices, deteriorating the exchange relationship with the producer.

**Key words:** Market power, oligopolies, CADE, HHI, CR4.

---

<sup>1</sup> Doutora Professora do Curso de Agronomia – Centro Universitário de Goiás, Uni-ANHANGUERA. alzirene@anhanguera.edu.br

## Introdução

A década de 1990 foi marcada por mudanças profundas que exigiram uma rápida reestruturação de diversos setores da economia. Os vários segmentos do agronegócio, diante da abertura comercial, estabilização da economia, mudanças nos padrões de consumo e mercados cada vez mais concorrenciais, vêm adotando novas práticas competitivas, como: diversificação e diferenciação de produtos, segmentação de mercado, desmobilização, foco no “core business” e estabelecimento de alianças e parcerias com diversos agentes do sistema agroindustrial (LEME e SOUSA, 2000).

De acordo Pindyck e Rubinfeld (2005), as empresas ao disputar fatias do mercado, muitas vezes se utilizam de expedientes que atentam contra a livre circulação de bens e serviços. Expedientes estes que desvirtuam a visão que se deve ter de concorrência, pois em vez de fomentar investimentos em tecnologia e buscar o atendimento das expectativas e interesses dos cidadãos, promovem a concentração de poder de mercado nas mãos de uma ou algumas empresas apenas.

Trata-se do chamado monopólio (possibilidade de uma empresa controlar os preços praticados em determinado mercado) ou oligopólio (quando duas ou mais empresas controlam os preços). O oligopólio favorece a formação de um “cartel”, em que há um acordo entre as firmas para estabelecer preços e alocar produção e lucros entre os seus membros. Em situações de monopólio ou cartel, uma ou algumas empresas controlam a circulação de bens, cobrando um preço que não é fruto da demanda, mas é artificialmente estabelecido (PINDYCK e RUBINFELD, 2005).

Objetivo deste trabalho foi mostrar a atuação do Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE) e a concentração de empresas no segmento do agronegócio no Brasil, de 1994 a 2004. Especificamente, objetivou-se mostrar como funciona o Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência (SBDE) no Brasil; pesquisar a atuação do CADE no processo de concentração de empresas; calcular o HHI dos setores de tratores, sementes, defensivos e fertilizantes no

Brasil.

## **Revisão Bibliográfica**

No Brasil, embora as primeiras normas antitrustes sejam da década de 1930 e o principal órgão, o CADE, tenha sido criado em 1962, a defesa da concorrência adquiriu importância na década de 90. Da Constituição de 1934 à de 1988, prevaleceu a tendência de proteção popular da economia, típica de uma economia marcada pela intervenção direta do Estado na atividade econômica. Assim, foram criados órgãos como a Superintendência de Abastecimentos e Preços (Sunab), em 1962, e o Conselho Interministerial de Preços (CIP), em 1968 (PINHO E VASCONCELLOS, 2004).

Para Oliveira (2001), os fenômenos distorcidos de mercado, no Brasil, encontram disciplina na Lei nº 8.884, de 1994, que define quais comportamentos de mercado podem ser considerados ilícitos, além de regulamentar as competências do CADE, da Secretaria de Direito Econômico (SDE) e da Secretaria de Acompanhamento Econômico (SEAE), órgãos vinculados ao Ministério da Justiça e responsáveis pela fiscalização e repressão dos monopólios, monopólios, oligopólios e cartéis. Tais órgãos formam o que se chama de SBDC.

Santos (2002) afirma que a legislação concorrencial busca coibir o abuso do poder econômico, ou seja, toda oportunidade que determinada empresa possa aproveitar para utilizar sua condição de superioridade econômica para prejudicar os concorrentes, inibir a livre circulação de bens ou aumentar seus lucros sem razão econômica justificável. Por ser uma atitude que ofende a razoabilidade econômica e jurídica, merece a devida repressão. Nada há contra a empresa que detém um poder de mercado em razão de sua superioridade tecnológica ou organizacional. Contudo, não se pode admitir a utilização desse poder para afastar concorrentes e controlar indevidamente o mercado.

Por outro lado, a legislação concorrencial coíbe a combinação de preços entre concorrentes, a restrição da variedade de produtos, a divisão de mercados para a manutenção de receitas sempre estáveis, dentre outros. É importante que

seja configurado o efetivo acordo entre concorrentes. Aliás, é o que se pretende provar, por exemplo, no caso recente dos supostos cartéis formados (SANTOS 2002). Existem outras condutas distorcidas, objeto de repressão, tais como: venda casada; sistemas seletivos de distribuição e preços predatórios.

Segundo Kupfer e Hasenclever (2002), faz-se necessária a diferenciação entre concentração e integração econômica, sendo esta caracterizada pela união de sociedades sem a perda de sua autonomia, ou seja, as sociedades mantêm a sua personalidade jurídica. Já na concentração, ocorre a extinção de pelo menos uma sociedade, ou seja, ela resulta na perda da personalidade jurídica. Com efeito, esta se configura como modo de extinção das sociedades. Assim, a fusão e a incorporação são fenômenos concentracionistas por ocasionarem a perda da personalidade jurídica.

Já a fusão se caracteriza pela união de duas ou mais sociedades para a formação de uma nova sociedade que lhe sucederá em todos os direitos e obrigações (art. 1119 do Código Civil). Diferentemente, do que ocorre na incorporação, na fusão todas as sociedades participantes da operação se extinguem.

Os processos de concentração de mercado enfatizados podem ocasionar formas diversas de impacto na economia, tanto positivas como negativas. Não se pode generalizar o ato concentracionista como sempre sendo um ato prejudicial ao mercado e a livre concorrência.

Para Oliveira (2001), pode-se afirmar que a fusão e a incorporação produzem efeitos benéficos ao mercado consumidor, na medida em que não impeçam o exercício da concorrência. Neste aspecto, obrigam os concorrentes a investir em novas tecnologias para a produção de melhores mercadorias a preços baixos.

Ademais, somente as grandes empresas possuem capital suficiente para o investimento em pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e tecnologias para o mercado consumidor. Desta forma, a presença de grandes empresas estimula o desenvolvimento tecnológico do país. No mais, o ato concentracionista de empresas nacionais é, sem dúvida, muito benéfico,

visto que fortalece a indústria nacional, possibilitando sua modernização e, conseqüentemente, proporcionando aumento de eficiência e competitividade para adentrarem no cenário da economia internacional.

Por outro lado, o ato concentracionista apresenta-se como um atrativo para a sociedade empresária que pretenda uma diminuição nos custos da produção e, conseqüentemente, aumento nos lucros, visto que possibilita um melhor escoamento da produção com o aumento de seus estabelecimentos; redução das despesas administrativas; aumento significativo do mercado consumidor.

Ainda Oliveira (2001) esclarece que o processo concentracionista se faz necessário para a união de capital, transformando médias empresas, sem competitividade, em uma empresa capaz de modernizar seu quadro produtivo e competir em uma economia globalizada.

Em contrapartida, para a produção de efeitos benéficos é preciso que a legislação estabeleça parâmetros para a atuação da empresa com o intuito de impedir a dominação do mercado, que ocasiona a falência das empresas concorrentes e, conseqüente imposição de preços.

A formação de monopólio cerceia a livre concorrência, fundamental para a manutenção dos preços em patamares baixos, para o desenvolvimento de produtos com qualidade, diversificação e, por fim, do próprio desenvolvimento tecnológico, pois se pequenas e médias empresas não possuem capital suficiente para a pesquisa, a empresa monopolista não tem interesse econômico, já que domina o mercado.

Para o CADE (2005), foi editada a lei nº 8.884/94 que regula o direito concorrencial, dispondo sobre a preservação e repressão às infrações contra a ordem econômica, sendo responsabilidade do CADE a aplicação desta lei. A lei em seu artigo 54 prevê que os atos limitadores ou prejudiciais a livre concorrência, ou os que resultarem na dominação de mercado relevante de bens ou serviços, deverão ser submetidos ao CADE.

Ainda, se incluem nesses atos as várias formas de concentração econômica, dentre elas, a fusão e a incorporação que resultar na dominação de vinte por cento do mercado relevante, ou em equivalente a 400 milhões de reais.

Contudo, o CADE poderá autorizar esses atos, desde que atendam as seguintes condições: a) aumentar a produtividade; e/ou melhorar a qualidade de bens ou serviços; e/ou propiciar a eficiência e o desenvolvimento tecnológico ou econômico; b) distribuir equitativamente os benefícios entre os seus participantes, de um lado, e os consumidores ou usuários finais, de outro; c) não impliquem em eliminação da concorrência; d) observância dos limites necessários para atingir os objetivos visados.

Por fim, também são considerados legítimos os atos que atendam pelo menos três condições das anteriormente citadas, quando necessários por motivo preponderantes da economia nacional e do bem comum, e desde que não resultem em prejuízo para o consumidor final.

A Lei nº 8.884/94 estabelece que todo ato que possa limitar ou prejudicar a livre concorrência ou criar posição dominante nos mercados relevantes deverá passar por aprovação das agências reguladoras. Considera-se ato de concentração apreciável por essas agências as fusões, incorporações, formação de sociedades controladoras ou outras formas de associações que resultem em participação de mais de 20% do mercado relevante.

Além disso, algumas condutas podem facilitar as práticas anticoncorrenciais por criar ou aumentar o poder de mercado das empresas, mas não constituem por si em violação da lei da concorrência. Essas condutas são, também, objeto de análise das agências reguladoras. Se considerarem que existe a possibilidade de perda de bem-estar do consumidor, essas agências devem impor certas restrições para a aprovação desses atos de concentração (OLIVEIRA, 2001).

McConnell e Brue (2001) citam algumas práticas como:

*Concentração vertical*: quando existe a fusão ou incorporação de empresas em diferentes estágios da cadeia produtiva.

*Concentração horizontal*: é a fusão ou incorporação de empresas que fabricam o mesmo produto ou produtos substitutos, ou seja, é uma fusão entre concorrentes. Pode-se citar como exemplo a criação da Ambev, na qual houve a fusão de algumas grandes cervejarias do Brasil.

*Conglomeração*: associação entre empresas que atuam em diferentes setores da economia, podendo ser setores com nenhuma complementaridade entre si.

A análise dos atos de concentração é formada por cinco etapas principais. Para análise dos atos de concentração, define-se primeiramente o mercado relevante. A definição de um mercado relevante será usada para determinar a parcela de mercado que pertence às empresas participantes. Será considerada como participação pequena no mercado, a concentração que resultar uma parcela menor que 20% do mercado relevante.

Posteriormente, avalia-se a possibilidade de exercício de poder de mercado. Se a probabilidade de exercer poder de mercado for praticamente nula, o ato é aprovado. Caso contrário, segue para a próxima etapa. Para medir a probabilidade de poder de mercado, pode-se analisar a facilidade de importar o produto, a facilidade de entrada de novas empresas no mercado, a existência de barreiras à entrada, etc.

Finalmente, faz-se uma avaliação das eficiências geradas pela concentração como economias de escala, diminuição dos custos de transação, possibilidade de exploração de novas tecnologias, etc. Para que o ato de concentração seja aprovado, seus efeitos líquidos sobre o bem-estar econômico devem ser positivos.

O art. 54 da Lei Brasileira Antitruste estabelece que os atos manifestados sob qualquer forma, que possam limitar ou de qualquer forma prejudicar a livre concorrência, ou resultar na dominação de mercados relevantes de bens ou serviços, deverão ser submetidos ao CADE (CADE, 2005a).

CADE (2005a), para assegurar o cumprimento das condições estabelecidas, o Plenário do CADE definirá compromissos de desempenho para os interessados que submetam atos a exame. O compromisso deve levar em consideração fatores como: o contexto em que atua a empresa (para se evitar uma situação prejudicial em relação às empresas concorrentes internacionais), a preservação do nível de emprego, além de outras circunstâncias relevantes.

Mais especificamente, sobre acordos que impliquem em concentração econômica, o CADE pode responder às consultas referentes a tais acordos. O resultado da consulta é um parecer, possui efeito apenas consultivo, e não

decisório. A resposta à consulta proporciona ao consulente segurança na orientação de suas ações e, ao CADE, um instrumento de uniformização de seus entendimentos.

Um brutal aumento de concentração nas mãos de poucas empresas tem dominado quase todos os setores da economia brasileira. É o que revelam levantamentos feitos por consultorias econômicas com base em distintos indicadores de participação de mercado (CFC, 2005).

De acordo com CFC (2005), no segmento bancário, por exemplo, as cinco maiores instituições financeiras detinham 45% dos ativos totais do mercado, em 1994. Em 2004, esse percentual atingiu 60%. Outro ramo que experimentou forte aumento de concentração foi o de fios e tecidos, entre 1994 e 2002, a participação das cinco maiores empresas no faturamento total saltou de 68,9% para 84,5%.

No setor de alimentos, a participação de mercado das cinco maiores companhias, medida pelo faturamento, passou de 78,2% para 94%, entre 1994 e 2002. A tendência é que o movimento de fusões e aquisições, principal motor dessa crescente concentração, experimente um novo boom a partir de 2004, depois de passar por uma desaceleração, em 2005 e 2006, em consequência do fraco desempenho da economia mundial e por conta das incertezas em relação aos rumos do governo petista.

Ainda, CFC (2005), o acirramento da competição em economias cada vez mais integradas devido à globalização faz da busca por fatias maiores de mercado quase uma questão de sobrevivência, segundo analistas. Exatamente visando esse fortalecimento no mercado externo é que o próprio governo prevê, em sua política industrial, o estímulo ao crescimento das empresas nacionais, seja por linhas de financiamento para as que desejam atuar em consórcio, notadamente para exportação-, seja por meio de fusões e aquisições.

Se por um lado, um mercado mais concentrado abriga empresas mais eficientes e financeiramente mais fortes, por outro, traz ameaças de prejuízos ao consumidor, como reajustes de preços acima da inflação (CFC, 2005).

Segundo Oliveira (2004), é preocupação dos órgãos do governo, como

o CADE e a SDE, responsáveis por combater condutas que prejudiquem a concorrência nos diversos setores da economia. Prova dessa preocupação foram recentes embargos do CADE à operações de aquisição. Foi o caso da proibição da compra da Garoto pela Nestlé e da determinação de que a holandesa Royal Ahold só poderia vender as redes de supermercado G. Barbosa e Bompreço - adquirida em maio de 2005 pelo grupo norte-americano, Wal-Mart, separadamente.

No caso do setor financeiro, a aprovação para fusões, aquisições e a fiscalização de condutas abusivas continua sendo prerrogativa apenas do Banco Central. Desde 2002 tramita no Congresso projeto de lei do governo que pretende estender essas atribuições ao CADE e à SDE.

Segundo Oliveira (2004), a decisão do CADE de desfazer a compra da Garoto pela Nestlé representa um marco na aplicação da defesa, da concorrência no Brasil e no Mercosul que terá efeitos duradouros em vários setores. Neste caso, verificou-se sensível aumento de poder de mercado sem uma contrapartida de redução de custos que pudesse justificar a operação do ponto de vista da concorrência.

Ordens de desinvestimento pelo CADE já foram emitidas desde a implantação do controle de fusões no Brasil, afirma Oliveira (2004). Os casos Eternit/Brasilit e Rhodia/Sinasa, em 1994, Gerdau/Pains, em 1995/96, e Ambev, em 2000.

Para CFC (2005), o aumento da concentração do mercado brasileiro tem ocorrido por meio de incorporações decorrentes de falências, fusões, aquisições e até aumento de produtividade, segundo analistas. Esse movimento, que reflete uma tendência mundial, foi possibilitado principalmente pela abertura da economia brasileira. Isso permitiu a entrada de empresas estrangeiras no país, assim como melhorou o acesso das companhias brasileiras ao mercado de crédito internacional, possibilitando a realização de novos investimentos. O procedimento adotado pela SEAE para avaliar o efeito líquido dos atos de concentração consta de cinco etapas principais conforme pode observar na Figura 1 e são descritas a seguir..

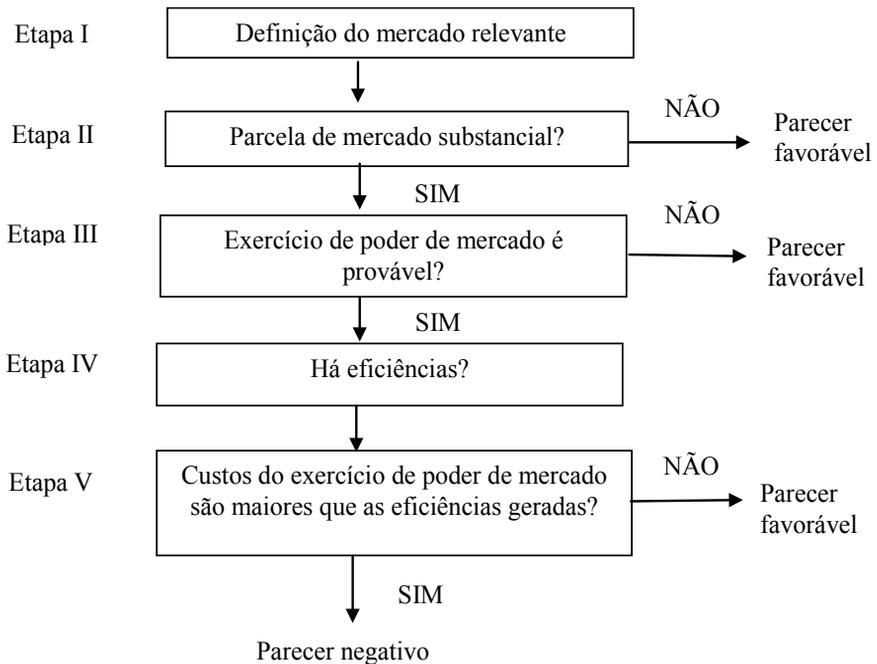
Primeira etapa: a primeira preocupação da análise refere-se à definição do mercado relevante que é a identificação do conjunto de agentes econômicos (consumidores e produtores) que, efetivamente limitam as decisões referentes a preços e quantidades da empresa concentrada. O mercado relevante se determinará em termos dos produtos e serviços que o compõem (dimensão produto) e da área geográfica para a qual a venda destes produtos é economicamente viável (dimensão geográfica).

Segunda etapa: esta etapa é caracterizada pela determinação da parcela de mercado. A SEAE considerará que uma concentração gere o controle de parcela de mercado suficientemente alta para viabilizar o exercício unilateral de poder de mercado, sempre que resultar em uma participação igual ou superior a 20% do mercado relevante. Além disso, a SEAE considerará também que uma concentração gere o controle de uma parcela de mercado, suficientemente alta para viabilizar o exercício coordenado do poder de mercado sempre que as quatro maiores empresas (C4) detiverem 75% ou mais de participação no mercado relevante e a participação da empresa concentrada for igual ou superior a 10% desse mesmo mercado. Os atos que não gerarem o controle de uma parcela de mercado, suficientemente alta, obterão parecer favorável da SEAE, sendo dispensável a continuação da análise.

Terceira etapa: Nesta etapa são analisadas as condições para o exercício do poder de mercado e, neste sentido, examina-se a possibilidade de as importações e da entrada de novas empresas inibirem o exercício do poder de mercado unilateral ou coordenado da empresa concentrada. Quando a probabilidade de exercício do poder de mercado for improvável, a concentração receberá conceito favorável. Caso contrário, a análise será continuada.

Quarta etapa: Nesta etapa examinam-se os benefícios econômicos gerados pelo ato e que não poderiam ser gerados de outra forma. As eficiências específicas da concentração econômica podem se dar sob a forma de economias de escala, de escopo, da redução dos custos de transação, da introdução de uma tecnologia mais produtiva, de apropriação de externalidades positivas ou eliminação de externalidades negativas e da geração de um poder compensatório.

Quinta etapa: Nesta última etapa é feita uma avaliação da relação entre custos e benefícios derivados da concentração e emite-se o conceito final. Quando os benefícios econômicos à sociedade forem superiores aos custos, a SEAE emitirá um parecer favorável à concentração. Caso contrário, a SEAE recomendará a proibição da concentração ou condicionará sua aprovação à adoção de medidas que considere necessárias.



Fonte: Leme e Sousa (2000)

Figura 1 – Etapas de análise de atos de concentração da Secretaria de Acompanhamento Econômico no Brasil.

## Material e Métodos

A metodologia utilizada será através de uma pesquisa bibliográfica da legislação da defesa da concorrência e os resultados da atuação do CADE, fazendo uma correlação com o Índice Herfindahal-Hirschman (HHI) que mede a concentração de mercado. O segmento industrial pesquisado será o do agronegócio (tratores, sementes, fertilizantes, defensivos) no período de 1994 a 2004, no Brasil.

O HHI, segundo McConnell e Brue (2001), é uma medida de concentração e competitividade de uma indústria, calculado como a soma do percentual das participações de mercado das firmas individuais elevado ao quadrado. Pode ser expresso da seguinte maneira:

$HHI = (\%S_1)^2 + (\%S_2)^2 + (\%S_3)^2 + \dots + (\%S_n)^2$ , onde  $\%S_1$  é a participação de mercado da firma 1,  $\%S_2$  é a participação de mercado da firma 2, e assim por diante, para cada uma das firmas da indústria. Ao elevar ao quadrado as participações de mercado de todas as firmas na indústria, o HHI dá muito mais peso às firmas maiores e, portanto, mais poderosas do que as firmas menores.

A Resolução 20/99 do CADE mostra algumas vantagens do HHI como: (i) o grau de informação trazida pelo índice é grande, pois o HHI capta maior volume de informação acerca de concentração; (ii) relação com o índice de poder de mercado de uma firma é favorável, pois o HHI em um modelo simples de oligopólio guarda uma relação direta com a média ponderada dos índices de poder de mercado das firmas oligopolistas, sendo a participação de mercado de cada unidade o fator de ponderação.

Como desvantagem, tem-se que o volume de informação requerido para calcular o índice é grande, pois em mercados que possuem uma franja significativa de pequenas empresas, o volume de informação requerido pode tornar o cálculo proibitivo. Quanto maior a participação dessa franja no total do mercado relevante, maior o erro que deverá ser incorrido na estimação das participações nessa franja (CADE, 2005c).

Rezende e Boff (2002), afirmam que são três faixas do HHI utilizadas

para balizar as análises preliminares de processos de fusões, considerando-se os valores potenciais do índice após a fusão entre duas empresas:

- $0 \leq \text{HHI} < 1000$ : não existe preocupação quanto à competição na indústria, caso a fusão se concretize;
- $1000 \leq \text{HHI} \leq 1800$ : existe preocupação quanto à competição se o aumento do índice for maior ou igual a 100 pontos, com relação ao índice pré-fusão;
- $\text{HHI} > 1800$ : existe preocupação quanto à competição se o aumento do índice for maior ou igual a 50 pontos, com relação à situação inicial (pré-fusão).

Foram considerados como fontes de pesquisa os Atos de Concentração aprovados pela Secretaria de Acompanhamento Econômico e publicações do Balanço Anual, editado pela Gazeta Mercantil dos anos de 1995, 1996, 1997, 1998, 2001, 2002 e 2005, em que se considerou a receita total obtida no ano pelas empresas de cada segmento estudado.

## **Resultados e Discussão**

Ante as transformações ocorridas na economia, a partir dos anos 1990, a indústria está passando por um processo de concentração de capital. Com a reestruturação do agronegócio, principalmente via fusões e aquisições, torna-se imprescindível a presença de aparatos institucionais que fiscalizem e regulamentem as transações para evitar a exploração do poder de monopólio e a concorrência desleal, que podem gerar prejuízos para o bem-estar social.

Deve-se destacar que os processos de fusões e aquisições podem produzir efeitos tanto positivos quanto negativos sobre o bem-estar social e, por este motivo, cada caso deve ser analisado de forma a avaliar-se seu resultado líquido. Por outro lado, a adoção de condutas anticoncorrenciais, como cartelização, é prejudicial à sociedade e deve ser condenada. A concorrência é uma condição para o desenvolvimento econômico sustentável ao longo prazo.

De acordo com Leme e Sousa (2000), as fusões e aquisições apresentam efeitos positivos e negativos. Como efeitos positivos, têm-se economias de escala ou de escopo; redução de custos de transação; introdução de tecnologias mais produtivas e externalidades positivas. Como efeitos negativos têm-se redução da competição; redução das inovações tecnológicas; aumento dos preços de bens e serviços; redução da variedade e qualidade de produtos e serviços.

Segundo Dutra e Montoya (2005), a agricultura brasileira vem sofrendo pressões tanto dos setores dos quais adquire seus insumos, quanto dos setores com os quais negocia a sua produção. Essa pressão, além de deteriorar as condições de negociação da agricultura, vindo a refletir tanto na estrutura de custos quanto nas receitas dessa atividade, pode vir a determinar uma transferência de renda da agricultura brasileira para os setores que estão a seu montante e jusante, em médio prazo. Isso porque as estruturas de mercado determinam a conduta e o desempenho das empresas, que inseridas em ambientes oligopolistas tendem a praticar preços elevados, não condizentes com seus custos de produção.

O aumento das transações de fusões e aquisições e das acusações.

Os setores produtores de insumos agrícolas como os de sementes, fertilizantes, defensivos agrícolas e tratores, vêm passando por um forte processo de reestruturação na década de 90. Empresas originariamente do setor de defensivos passaram a atuar no setor de sementes, principalmente por meio da aquisição de empresas deste segmento. Nos setores de fertilizantes também houve várias operações de aquisição, intensificadas após as privatizações, a partir de 1998 (Tabela 1).

De acordo com Leme e Sousa (2000), pode-se verificar também uma forte movimentação de compras dessas empresas de fertilizantes, principalmente por agroindústrias e tradings, que passam, ainda, a exercer um papel financiador do sistema produtivo, por meio de contratos que vinculam a venda de insumos à entrega de grãos, como a soja.

Observa-se ainda, pela Tabela 1, que os setores de fertilizantes/adubos e de defensivos dentro do agronegócio, são os segmentos que têm maiores pedidos de formalização de fusões com a emissão, na quinta etapa do processo da

SEAE, dos atos de concentração. Estes segmentos representaram entre 1996

Tabela 1 – Atos de concentração e processos administrativos envolvendo setores relacionados com o agronegócio no Brasil de 1996 a 2005.

Setor	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
Sementes	-	-	3	3	1	-	-	1	1	-	9
Adubos e Fertilizantes	1	1	5	1	5	2	-	1	1	1	18
Máquinas e implementos	-	1	-	4	-	-	2	1	1	-	9
Defensivos	-	-	4	4	2	2	3	2	1	1	19
Total	1	2	12	12	8	4	5	5	4	2	55

Fonte: SEAE/Ministério da Fazenda (2007)

e 2005, 33% e 35% respectivamente para fertilizantes/adubos, num universo de 55 atos de concentração, caracterizando-se, assim, como os segmentos que mais sofreram processos de concentração no período estudado.

Analisando o coeficiente de concentração dos setores do agronegócio à jusante do processo produtivo, percebe-se um nítido perfil oligopolista geral, pois de acordo com os dados medido pela receita operacional total das empresas de 1995 a 2005, tem-se que, no setor de adubos/fertilizantes/corretivos as dez maiores empresas detinham, em média, 86,76% do mercado; no setor de defensivos agrícolas as dez maiores empresas detinham, em média, 96,59% do mercado; no setor de sementes, as seis maiores empresas detinham, em média, 93,75% do mercado; e, por fim, no setor de máquinas e implementos agrícolas, as dez maiores empresas detinham, em média, 85,31% do mercado.

Segundo Benetti (2001), fertilizantes básicos são típicas commodities, uma vez que são produtos fabricados segundo padrões tecnológicos homogêneos, apresentam baixo valor agregado e a competição se dá via preços, o que acarreta a necessidade de grandes escalas de operação.

Em um país com dimensões continentais como o Brasil, com uma produção diversificada e desconcentrada, espacialmente, onde os custos de logística e comercialização estão diretamente relacionados à competitividade desses insumos no mercado, a redução desses custos, por sua vez, pode ser vista como um poderoso argumento para explicar a entrada de grandes tradings multinacionais de beneficiamento e comercialização de commodities agropecuárias

neste mercado. A Tabela 2 mostra as maiores empresas no setor de adubos/fertilizantes/corretivos.

Aliado a isso, pode-se afirmar que as aquisições dos grandes grupos internacionais no Brasil não objetivaram apenas o controle de mercado do segmento industrial formado pelas misturadoras de fertilizantes, ou seja, pelas empresas localizadas no final da cadeia produtiva de fertilizantes.

Elas visaram, através da aquisição de misturadoras, controlar as fontes de recursos naturais e a produção das matérias-primas básicas para a formulação de adubos. E isto porque as formuladoras estão constituídas em uma empresa holding, que controla as jazidas minerais domésticas (BENETTI, 2001).

A escassez dessas jazidas vem a caracterizar-se como uma barreira à entrada de novos competidores, bem como para a expansão das misturadoras de adubos e fertilizantes já existentes, reforçando a estratégia de fusões e aquisições característica neste setor no período em análise.

Tabela 2 – Maiores empresa no setor de adubos, fertilizantes e corretivos no Brasil – 1995/2005

	1995	1996	1997	1998	2001	2002	2005
1º	Trevo	Manah	Manah	Serrana	Bungue	Bungue	Bungue
2º	Manah	Solorrnico	Fertisul	Manah	Ultrafertil	Cargill	Cargill
3º	Ipiranga Serrana	Copas	Solorrnico	Fosfêtil	Heringer	Ultraferti l	Ultrafêtil
4º	IAP	Heringer	Trevo	Heringer	Cargill	Heringer	Heringer
5º	Copas	Trevo	Heringer	Solorrnico	Trevo	Trevo	Trevo
6º	Solorrnico	IAP	Copas	Mitsui	Fosfêtil	Fosfêtil	Fosfêtil
7º	Mitsui	Mitsui	Mitsui	Fertiza	Coperbrás	Fertibrás	Caperbrás
8º	Heringer	Fertiza	IAP	Fertibrás	Fertibrás	Copebrás	Fertibrás
9º	Fertibrás	Fertibrás	Fertiza	Copas	Ouro Verde	Profêtil	Galvani Serv
10º	Fertiza	Profêtil	Fertibrás	Profertil	Profertil	Mitsui	Profêtil

Fonte: Gazeta Mercantil (1997, 1998, 1999, 2000, 2003, 2004, 2006)

Analisando-se o grau de mobilidade entre as empresas, através da Tabela 2, constata-se que as empresas, Adubos Trevo e Fertibrás são as únicas que figuram no ranking das maiores em todos os anos em estudo, fazendo companhia no ano de 2005 para as seguintes empresas: Bunge Fertilizantes, Cargill Fer-

tilizantes, Ultrafertil, Heringer, Fosfertil e Copebrás, como destaques, o que vem a caracterizar o acentuado processo de reestruturação ocorrido neste setor entre os anos de 1995 e 2005.

Cabe ainda, ressaltar que os movimentos de fusões e aquisições neste setor se intensificaram entre 1996 e 2000 (Tabela1). Significando o considerável aumento da concentração de mercado das 10 maiores empresas demonstrado na Tabela 1, que passou de 79% em 1996 para 94% no ano de 2005.

Segundo Benetti (2001), a empresa Bunge e Born, líder absoluta em receitas no ano de 2001 a 2005, detendo aproximadamente 35% das receitas totais do setor, efetuou a aquisição de cinco empresas de considerável participação de mercado, sendo elas: Serrana, IAP, Elekeiroz, Takenaka e Manah.

A Cargill, com 10% das receitas em 2005, por sua vez, adquiriu as empresas Solorrigo e Fertiza. A Dow AgroSciences efetuou a aquisição de quatro empresas de sementes, e no ano de 2005 figurou na 2ª posição no ranking das maiores, detendo em torno de 9% das receitas líquidas totais do setor. A empresa Adubos Trevo, mesmo figurando entre as maiores do ranking entre 1995 e 2005, passou por um processo de saneamento financeiro e teve o seu controle acionário vendido à empresa norueguesa Norsk Hidro.

Em todos os casos analisados, pode-se verificar o fato de que, além de o setor de insumos agrícolas passar por uma profunda reestruturação que culminou em um aumento na concentração econômica, a desnacionalização também foi marcante, uma vez que as empresas que se inseriram neste contexto são de capital estrangeiro. Com a privatização do setor, depois de 1990, a Petrobrás desfez-se de suas jazidas de minério.

Sendo assim, um seleto número de empresas que atuavam no mercado criaram uma holding – a Fertifós -, que controlaria a Fosfertil, a empresa da Petrobrás que explorava três jazidas de fósforos, matéria-prima para os fertilizantes e adubos. Com o agressivo movimento de aquisições, por parte das empresas Bunge e Cargill, estas apresentavam no ano de 2001 uma participação conjunta de 85,38% no capital da Fertifós, o que lhes garante a presença de oito entre os nove membros no conselho de administração desta holding (BENETTI, 2001).

Dessa forma, considerando-se o fato de que são necessários sete votos para aprovar qualquer matéria relacionada à estratégia industrial da Fertifós, pode-se dizer que os interesses nos mercados de fertilizantes passa, em princípio, por acordos entre a Bunge e a Cargill.

Por fim, analisando-se o comportamento do setor de adubos, fertilizantes e defensivos entre os anos de 1990 e 2002, podemos caracterizar este setor como sendo um oligopólio altamente concentrado, uma vez que poucas empresas detêm grande fatia das receitas totais em um setor que apresenta elevadas barreiras técnicas e um produto de baixo grau de diferenciação.

De acordo com Dutra e Montoya (2005), o setor de adubos, defensivos e fertilizantes partiu de um elevado índice de concentração, de 59% no ano de 1990, para 79% no ano de 2002, o que representa um crescimento de 2,43% a.a. neste índice. Este fato vem a ser confirmado pelo elevado aumento do índice HHI, que apresentou um crescimento de 6,10% a.a., no período em análise. O índice de Gini e a discrepância máxima, por sua vez, indicam que, embora tenha ocorrido uma redução nestes índices entre os anos de 1990 e 1996, a partir daí, até o ano de 2002, a desigualdade entre as empresas vem se acentuando, o que implica em uma tendência de maior concentração econômica.

A Tabela 3 mostra o ranking das principais empresas no setor de defensivos agrícolas. Ao analisar o grau de mobilidade entre as empresas, constata-se que as empresas Nortox e Iharabrás são as únicas que figuram no ranking das maiores em todos os anos em estudo, fazendo companhia no ano de 2005 para as seguintes empresas: Milênia (a maior), Monsanto, Agripec, Sipcam e Agrofertil, como destaques, o que vem caracterizar o acentuado processo de reestruturação ocorrido neste setor a partir de 1998, onde concentrou a maior quantidade de Atos de concentração nesta área (Tabela 1).

Cabe ressaltar que os movimentos de fusões e aquisições neste setor se intensificaram entre 1998 e 2003 (Tabela 1), o que justifica o considerável aumento da concentração de mercado das 8 maiores empresas, que passaram de 96% em 1995 para 99% no ano de 2005.

No setor de sementes não aconteceu diferente dos setores de fertilizantes

e defensivos. As empresas multinacionais controlavam 40% do mercado de

Tabela 3 – Maiores empresas do setor de defensivos agrícolas no Brasil de 1995/2005

	1995	1996	1997	1998	2001	2002	2005
1º	Rhodia Agro	Dowelanco	Dowelanco	Milênia	Dow AgroSciences	Dow AgroSciences	Milênia
2º	Herbitécnica	Rhodia Agro	Rhodia Agro	Dow AgroSciences	Milênia	Monsanto	Monsanto
3º	Elanco	Herbitécnica	Hoeschst Schering	Iharabrás	Iharabrás	Milênia	Agripec
4º	Iharabrás	Nortox	Herbitécnica	Takenaka	Nortox	Nortox	Nortox
5º	Nortox	Defensa	Nortox	Quiminas	Monsanto	Iharabrás	Iharabrás
6º	Defensa	Elanco	Iharabrás	Uniroyal	Sipcam	Agripec	Sipcam
7º	Sipcam	Iharabrás	Buschie & Lepper	Agrofertil	Agripec	Sipcam	Agrofertil
8º	Uniroyal	Sipcam	Defer	Agrocampo	Action	Agrofertil	Bequisa
9º	Quiminas	Uniroyal	Agrocampo	Action	Atta Kill	Benzenex	Benzenex
10º	Sagro	Quiminas	Defensa	IFC	Benzenex	Action	Action

Fonte: Gazeta Mercantil (1997, 1998, 1999, 2000, 2003, 2004, 2006)

sementes no Brasil antes que a Lei de Cultivares (espécies vegetais alteradas em laboratório) fosse aprovada, em 1997, chegando em 2002, dominando cerca de 90% do mercado. A Monsanto monopoliza o mercado, depois que comprou a Agroceres e incorporou outras empresas do ramo.

Segundo Evangelista (2002), a grande corrente de fusões e aquisições envolvendo as empresas de sementes, defensivos agrícolas e a indústria farmacêutica, tornou-se notória durante os anos 90. No entanto, o movimento iniciou-se, ainda, no final dos anos 70, acentuando-se na década seguinte. A consolidação desse processo acontece no final dos anos 90, acelerado pela euforia causada pela “nova biotecnologia” - que dá origem aos transgênicos - e atinge também as empresas de sementes brasileiras. São esses novos grandes grupos multinacionais, oriundos da reunião de empresas com especialidades diferentes, mas com produtos que podem ser aplicados no mesmo mercado, que têm realizado os maiores investimentos em pesquisa & desenvolvimento (P&D) de transgênicos.

Os dois movimentos de agregação das empresas acontecem, contudo,

por motivos diferentes. O primeiro movimento de aquisições aconteceu por três principais motivos: empresas farmacêuticas procuravam diversificar seus negócios; empresas baseadas no comércio de commodities procuraram diversificar suas atividades e usavam a indústria de sementes como fonte de informação para sua atividade principal; e empresas agroquímicas viram possibilidades de crescimento com a biotecnologia. Com isso, surgiram as primeiras grandes empresas como a Cargill, a Ciba-Geigy, a ICI, a Dekalb, a Rhône Poulenc, a Sandoz e a Upjohn.

O segundo, que acontece a partir de 1994, é ainda mais radical do que o outro movimento e leva à formação de grupos de empresas ainda maiores. Nessa etapa, consolidam-se os oito maiores grupos de empresas na área de sementes. Entre elas está a Monsanto, que adquire 34 outras empresas, a Aventis, que adquire 18, a DowAgro Science, que adquire 13, e a Syngenta, formada pela união da Novartis (que adquiriu 18 empresas) e da AstraZeneca (formada pela junção de mais 13 empresas). Entre essas companhias produtoras de sementes que foram objeto de aquisição, estão algumas brasileiras. A Monsanto adquiriu cinco empresas brasileiras, entre elas a Agrocerec, maior empresa de capital nacional privado do setor, a DowAgro Science, cinco e a Aventis, quatro (EVANGELISTA, 2002)

Mas esse monopólio de poucas empresas não se impõe apenas no Brasil. As dez maiores corporações do ramo controlam 91% do mercado internacional de agroquímicos. A agricultura mundial se encontra totalmente dominada por um pequeno grupo de corporações que, a partir da década de 1990, passou a deter o controle absoluto da sua base técnica e, simultaneamente, a ampliar os seus raios de ação para o financiamento, processamento, e comercialização agrícola, daí resultando imposição de forte controle dos preços agrícolas.

De acordo com Wilkinson e Castelli (2000), a reestruturação da indústria de sementes no final da década de 90, mostra-nos a seguinte situação: a Monsanto (EUA) adquire 29 empresas de sementes, sendo que quatro são do Brasil; a DuPont (EUA) cinco, sendo que uma é do Brasil; a Novartis (Suíça) 16; a Aventis (Alemanha/França) nove, sendo quatro do Brasil; a Dow AgroS-

ciência (EUA) 13, sendo cinco do Brasil; a Sakata Seed Crop (Japão) e Savia S.A. (México) assumiram o controle de 31 empresas, sendo três do Brasil, de onde se depreende que, pelo menos, 22 firmas brasileiras foram compradas pelas multinacionais.

A propósito, as cinco maiores companhias mundiais no mercado de sementes são: DuPont (mais de US\$ 1,8 bilhão); Monsanto (US\$ 1,8 bilhão); Novartis (cerca de US\$ 1 bilhão), seguindo-se a Aventis e Savia.

Cabe refletir sobre o porquê das compras de empresas de sementes em diversos países por parte das transnacionais. As inovações vegetais (cultivares) devem adaptar-se às condições edafoclimáticas e ecológicas nas quais são introduzidas. Portanto, trata-se de um tipo de invenção que não pode ser transferida de seu país de origem para o resto do mundo sem modificações e adaptações subsequentes.

Nesse sentido, as empresas transnacionais detinham o *know-how* e os genes de interesse econômico para introduzir na criação dos cultivos transgênicos, mas não contavam com o germoplasma de cultivares adaptadas aos diferentes ambientes agrícolas dos diversos países. Para poder levar adiante as inovações tecnológicas, as transnacionais precisam adquirir empresas de sementes, a fim de acessar um banco de germoplasma adaptado às condições ambientais de cada lugar ou, alternativamente, poder estabelecer convênios com entidades públicas de pesquisa no setor vegetal.

Ainda Wilkinson e Castelli (2000), o período de 1997 a 1999, observa-se forte mudança nas empresas presentes no mercado de milho. Até 1997, o número de empresas foi mais diversificado, as quatro maiores empresas (Agrocerec, Cargill, Pioneer e Novartis) detinham 77% do mercado de sementes. Em 1999, observa-se um aumento na concentração e mudanças em posições relativas, às quatro maiores empresas detêm 90% do mercado de sementes de milho, todas transnacionais. A Monsanto, por intermédio de sua filial Monsoy, no Brasil, abocanha as fatias da Agrocerec, da Cargill, da Braskalb, reina absoluta, com 60% do mercado. A segunda maior empresa é a Pioneer, controlada pela DuPont, com 14%, seguidas pela Novartis (11%), e Dow, que comprou a Dinamilho

Carol, com 5%. O restante do mercado é dividido entre a Zeneca (3%), Agr-Evo (2%), e a Unimilho, única empresa de capital nacional -, que reúne 17 empresas de produção de híbridos em franquia da Embrapa, detém 5% do mercado.

A Tabela 4 mostra o ranking das principais empresas produtoras de sementes, classificadas por volume de receitas. Algumas empresas citadas nos parágrafos anteriores não aparecem na listagem, pois as mesmas aparecem em outras listas, como fertilizantes e a de defensivos. Esta tabela mostra as empresas que produzem só sementes e mudas e não têm outra atividade, como as empresas citadas anteriormente. Desta forma, o nome não aparece neste ranking.

As empresas Agoeste e IBF são as únicas que aparecem em todo o período estudado, sendo que a primeira se caracteriza como a maior neste segmento, detendo 4,9% do mercado em 1995 e elevando para 68,1% em 2005, já a IBF deteve 2,8% e passou para 13,3% no mesmo período. Outra característica deste setor é que o número de empresas é bem menor, quando comparado com outros setores.

Tabela 4 – Maiores empresa no setor de sementes e mudas no Brasil, 1995/2005

	1995	1996	1997	1998	2001	2002	2005
1º	Agroceres	Agroceres	Zeneca	Agroceres	Agroflora	Agroeste	Agroeste
2º	Agroflora	Agroflora	Agroceres	Agroflora	Agroeste	Feltrim	Nova Fronteira
3º	Arapium	Mundial	Agroflora	Agroeste	Feltrim	IBF Agro	IBF Agro
4º	Agroeste	Isla	Agroeste	Kasper	Islã	Nova Fronteira	Nogueira-pis
5º	Islã	Agroeste	Isla	Mundial	IBF Agro	Ijonasa	Ijonasa
6º	Planagri	IBF	IBF	Isla	Ijonasa	Cotton	Ouro Agropecuária
7º	Mundial	Ijonasa	-	IBF	Sem. Mundial	Uggeri	-
8º	IBF	Planagri	-	Ijonasa	Nova Fronteira	Arapium	-

Fonte: Gazeta Mercantil (1997, 1998, 1999, 2000, 2003, 2004, 2006)

O setor de máquinas e implementos agrícolas apresentou um perfil de concentração estável entre os anos de 1995 e 2005, período no qual as dez maiores empresas do setor concentravam 85% das receitas líquidas totais (Tabela 5). O grande salto de concentração ocorreu entre os anos de 1999 e 2002,

quando a razão de concentração do setor passou de 80% para 93%. O índice HHI calculado por Dutra e Montoya (2005) vem a confirmar esta evolução, na medida em que apresenta um crescimento na casa de 1,85% a.a. Somente a empresa Kepler Weber Ind, produtora de armazéns, aparece para todos anos pesquisados, no ranking das dez maiores.

Os indicadores de desigualdade vinham apresentando uma redução entre os anos de 1990 e 1999, o que indicaria uma melhoria nas condições de competição entre as empresas deste setor, devido à melhor distribuição das receitas entre estas firmas. Porém, acompanhando a concentração econômica, entre os anos de 1999 e 2002, estes índices sofreram um acréscimo, o que indica que existe uma tendência de maior concentração das receitas em poucas empresas, bem como de uma distribuição das receitas menos igualitária entre os agentes industriais deste setor (DUTRA e MONTTOYA, 2005).

Entre os setores, a montante da agricultura brasileira, o setor de equipamentos e implementos agrícolas, que contempla as empresas fabricantes de tratores, colheitadeiras, pulverizadores, equipamentos de armazenagem e irrigação, implementos agrícolas em geral, etc. – é o setor que apresenta a maior concentração econômica. Este setor experimentou, no período em estudo, um processo de internacionalização, uma vez que existe uma predominância de empresas de capital estrangeiro, que se inseriram no mercado nacional no decorrer dos últimos anos. Este fato pode ser observado, principalmente na indústria de tratores e colheitadeiras, produtos de maior valor agregado, sendo que, no mercado de implementos agrícolas, a produção já é mais pulverizada em um número maior de pequenas empresas de capital nacional.

As empresas de capital estrangeiro foram os principais agentes da consolidação do setor nos últimos anos. A empresa CNH, líder absoluta nas vendas no ano de 2002, como mostra a Tabela 5, é resultado da fusão das empresas, Case e New Holland, gigantes mundiais que se uniram no ano de 2000, fato que esclarece a ocorrência do considerável aumento de concentração econômica e desigualdade entre as empresas do setor entre 1999 e 2002. A multinacional AGCO, por sua vez, adquiriu o controle da Iochpe-Maxion, enquanto que a John

Deere efetuou a compra da empresa SLC, de Horizontina-RS (LAFIS, 2003)

Como se pode observar, o setor de equipamentos e implementos agrícolas passou por um profundo processo de consolidação nos últimos anos, caracterizando-se como um oligopólio altamente concentrado, uma vez que os produtos não apresentam nível considerável de diferenciação, e as barreiras à entrada de novos competidores são grandes, como a necessidade de altos investimentos e elevada capacidade tecnológica.

Tabela 5 – Maiores empresas no setor de máquinas e implementos agrícolas no Brasil – 1995/2005

	1995	1996	1997	1998	2001	2002	2005
1º	New Holland	Tatu	SLC Ind Com	SLC John Deere	John Deere	CNH	Jacto
2º	VDB Valmet	New Holland	Valtra	Valtra	New Holland	AGCO	Kepler Weber Indl
3º	Tatu	Valtra	Tatu	Kepler Weber Indl	Valtra	John Deere	Kepler Weber
4º	Fiat Allis	Fiat Allis	Kepler Weber Indl	Agrale	Agrale	Valtra	Agritec Lavrale
5º	SLC Ind Com	SLC Jonh Deere	Semeato	Semeato	Kepler Weber Indl	Jacto	Casp
6º	Kepler Weber Indl	Kepler Weber Indl	Baldan	Baldan	Semeato	Kepler Weber Indl	Semeato
7º	Agrale	Semeato	Agrale	Yanmar	Jumil	Semeato	Jan
8º	Jacto	Baldan	Jumil	Kepler Weber	Kepler Weber	Jumil	Jumil
9º	Baldan	Yanmar	Kepler Weber	Brastoft	Yanmar	Stara	Stara
10º	Yanmar	Agrale	Yanmar	Casp	Valmont	Jan	Nogueira

Fonte: Gazeta Mercantil (1997, 1998, 1999, 2000, 2003, 2004, 2006)

Nesta indústria, os competidores multinacionais que possuem plantas industriais no Brasil, contemplam quase que a totalidade das vendas do setor. No ano de 2002, as maiores empresas do setor de equipamentos e implementos agrícolas foram as seguintes: CNH (41% das receitas totais do setor), AGCO (19%), seguidas de John Deere Brasil, Valtra, Jacto, Kepler Weber Indl., Semeato e Jumil.

A tendência de maior concentração pode vir a confirmar-se no curto prazo, uma vez que o grupo finlandês Kone, controlador da empresa Valtra, colocou a venda seus negócios de tratores e colheitadeiras agrícolas e florestais, para

concentrar seu foco na produção de elevadores, escadas rolantes e equipamentos de manuseio de cargas. Considerando-se o fato de que esta empresa possuía uma participação de 22,5% do mercado de tratores no Brasil, no ano de 2003, deverá atrair o interesse das outras multinacionais aqui instaladas, como a CNH, a AGCO e a John Deere (LAFIS, 2003).

Em 2005, a Jacto assumiu a liderança com 38% do mercado de implementos agrícolas, mas no início do período estudado representava somente 3%, tendo em vista que houve uma diversificação de seu plantel, encampando outros segmentos no setor de máquinas (Tabela 5).

Segundo Rezende e Boff (2002), desde o início de 1980, a Federal Commission dos Estados Unidos tem defendido a utilização do índice HHI (Herfindahal-Hischmam), em substituição ao índice CR(4) para fins de política antitruste. As orientações emitidas em 1992 a respeito de processos de fusões instituem bandas referenciais com o objetivo de balizar a análise das fusões potenciais entre empresas.

Com efeito, como o HHI é uma função convexa das parcelas de mercado, o efeito potencial das fusões horizontais entre duas ou mais empresas (sem alteração nas parcelas de mercado das outras), sempre levará a um aumento de concentração medida pelo índice.

As agências antitrustes trabalham com índices HHI calculados a partir de participações de mercado medidas com base em 100 (percentuais). Neste caso, o índice pode, potencialmente, variar entre 0 e 10.000. Veja a interpretação do índice no item materiais e métodos, neste relatório.

A Tabela 6 mostra o cálculo do HHI calculado e, para os quatro setores pesquisados são acima de 1000 pontos em média. Os setores de fertilizantes, máquinas e implementos agrícolas têm índices entre 1000 a 1800, indicando que existe uma preocupação quanto à competição entre empresas, principalmente no setor de adubos e fertilizantes onde o diferencial do  $HHI_{\text{pós}}$  e  $HHI_{\text{pré}}$  fusão<sup>2</sup> tem valores maiores que 100 pontos.

Os dois setores restantes, defensivos agrícolas e sementes têm índice HHI

---

<sup>2</sup> O cálculo é simples, basta fazer a diferença entre o HHI posterior menos o HHI anterior.

médios acima de 1800 pontos, e a diferença do  $HHI_{pós}$  e  $HHI_{pré}$  fusão tem valores maiores que 50 pontos, indicando também que existe uma preocupação quanto à competição entre empresas no mercado. Estes dados corroboram com a Tabela

Tabela 6 – Índice de Herfindahal-Hischmam (HHI) dos principais setores a montante no agronegócio brasileiro- 1995/2005

Ano	Adubos e Fertilizantes	Defensivos agrícolas	Sementes e mudas	Máquinas e implementos agrícolas
1995	792	1358	3391	1646
1996	827	1337	3925	813
1997	830	1559	6101	1065
1998	1154	2516	3709	1609
2001	1517	3053	2089	1472
2002	1705	1460	2458	2279
2005	1773	1831	5149	1854
HHI Médio	1228	1873	3831	1534
Diferença $HHI_{pós}$ Médio	2164	86	293	36

Fonte: Dados da pesquisa (2007)

1, que mostra que os setores de fertilizantes e defensivos agrícolas foram os que mais tiveram pareceres de atos de concentração e processos administrativos.

Ao calcular o  $HHI_{pós}$ , conforme Resende e Boff (2002), o regulador está adotando duas hipóteses simplificadoras: (i) a fusão entre as empresas não gera nenhuma sinergia produtiva ou mercadológica para a nova empresa, uma vez que a posição atribuída a esta resulta da soma das posições das empresas originais; (ii) a fusão não afeta as posições de mercado das empresas não participantes, as quais supõem-se permanecerem neutras e, conjuntamente, não acomodarem a eliminação de duas concorrentes e o surgimento de uma concorrente maior. E apesar destas limitações, as faixas propostas para análise fornecem critérios diretores muito úteis para a análise preliminar das propostas de fusão horizontal.

Quando se considera o índice CR4, ou seja, o percentual que as quatro maiores empresas detêm no mercado e classificado de acordo com Medeiros e Reis (1999), observa-se que o setor de sementes tem um índice de 86,3% em média de 1995 a 2005, classificado como altamente concentrado. Já os demais setores como, defensivos (73,7%) e máquinas e implementos agrícolas (64,4%), são classificados como setores de alta concentração, no mesmo período. E, por

.....  
fim, setor de adubos e fertilizantes tem um índice CR4 de 56,3%, classificado como concentração moderada. Mas o importante é que os quatro segmentos mais importantes antes do processo produtivo no agronegócio brasileiro são concentrados, em termos de participação de cada empresa.

É, de certa forma, senso comum que a indústria exerce sobre a agricultura pressão pelo lado dos insumos que o setor produtivo adquire e, a jusante, por relações contratuais restritivas com os setores pós-porteira. O efeito disso pode ser a deterioração das relações de troca da agricultura.

Neste contexto, entre os anos de 1990 e 2002, de acordo com Dutra e Montoya (2005), em todos os setores a montante da agricultura apresentou uma crescente concentração econômica como também um incremento na desigualdade da distribuição de receitas entre suas empresas, o que, em última instância, implica pré-condições para menores níveis de competitividade nas estruturas de mercado.

Do ponto de vista do agropecuarista, é um fenômeno que deteriora sua capacidade de negociação na compra de insumos, que, ao final, refletirá em sua estrutura de custos de produção. Pelo lado da indústria de insumos, é identificado oligopólio diferenciado para os setores de produtos farmacêutico, veterinários, plásticos e borracha, bem como oligopólio concentrado para os setores de equipamentos e implementos agrícolas, adubos, fertilizantes e defensivos.

Por sua vez, as estruturas a jusante da agricultura, mais claramente a agroindústria, manifestaram tendência predominante de concentração e incremento das desigualdades de receitas. Sob a perspectiva da produção, pode-se concluir que as condições de negociação na venda de produtos ficam comprometidas, o que resultará em preços menores, que acabarão por desestimular o produtor.

### **Considerações Finais**

A maximização dos benefícios de uma economia de mercado depende não só da estabilidade econômica, mas também da atuação permanente de um Estado que coíbe o abuso do poder de mercado e que procura, sistematicamen-

te, aprimorar as regras e normas que condicionam a atuação dos agentes nos mercados, de forma a promover o maior grau de concorrência possível. Essa é, em linhas gerais, a idéia que norteia o SBDC, o papel fundamental desse sistema é o de prevenir atos de concentração econômica e reprimir atos de conduta contra o equilíbrio do mercado.

No setor de insumos para a agricultura, como fertilizantes, defensivos e sementes, igualmente se observa uma tendência à crescente concentração de poder econômico, associada à ampliação de participação de capital estrangeiro. No caso da indústria de fertilizantes, o processo de desestatização e abertura externa induziu a uma drástica reestruturação no início dos anos 1990.

A maior exposição à competição externa, de início, contribuiu para a redução dos preços reais, mas a subsequente reestruturação, que implicou fusões e incorporações de empresas, parece ter resultado em elevação do grau de monopólio da indústria, uma vez que, a partir de 1994, os preços voltaram a subir em termos reais, como bem indica a piora dos termos de troca para a agricultura, ocorrida a partir dessa data.

Na área de sementes, a ocupação do espaço pelo capital estrangeiro também é crescente. Até 1997, duas empresas líderes controlavam cerca de 57% do mercado, sendo uma de capital nacional. O restante era distribuído entre cerca de 60 pequenas e médias empresas. Como resultado das fusões e incorporações realizadas nos últimos anos, uma única empresa de capital estrangeiro absorve, agora, cerca de 63% do mercado. Três outras multinacionais absorvem 22%, restando, para as empresas nacionais, cerca de apenas 15% do mercado.

Durante o período analisado foram realizados 55 atos e concentração e processos administrativos, que proporcionaram a concentração de mercado nos quatro setores analisados, sendo o mais preocupante o setor de sementes, que apresenta os maiores índices de concentração, com CR4 de quase 87%.

Finalmente, observa-se que a agricultura brasileira vem sofrendo pressões tanto dos setores dos quais adquire seus insumos, quanto dos setores com os quais negocia a sua produção. Essa pressão, além de deteriorar as condições de negociação da agricultura, vindo a refletir tanto na estrutura de custos quanto

nas receitas dessa atividade, pode vir a determinar uma transferência de renda da agricultura brasileira para os setores que estão a seu montante e jusante, no médio prazo.

Isso porque, as estruturas de mercado determinam a conduta e o desempenho das empresas, que inseridas em ambientes oligopolistas tendem a praticar preços elevados, não condizentes com seus custos de produção.

## **Referências Bibliográficas**

BENETTI, R. **Reestruturação na área da circulação das mercadorias: um novo fator determinante na luta competitiva no mercado agroindustrial brasileiro. Ensaios FEE.** Porto Alegre:UFRS, 2001.

CADE. Disponível em: < <http://www.cade.gov.br/legislacao/rinterno/ric.asp>> Acesso em: 06 ago. 2005.

\_\_\_\_\_. Cartilha do Conselho Administrativo de Defesa da Concorrência. 6.ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005a. 243 p.

\_\_\_\_\_. Resolução n.20/99. Disponível em: <<http://www.cade.gov.br/legislacao/resolucoes/20resol99.asp>>. Acesso em 04 ago. 2005.

CFC. Conselho Federal de Contabilidade. Disponível em: <<http://www.cfc.org.br/agencia/noticias/detalhes.asp?cod=4249>>. Acesso em: 04 ago. 2005.

DUTRA, A. da S.; MONTROYA, M.A. **Tendência das estruturas de mercado a montante e a jusante da agricultura brasileira no período de 1990 a 2002.** Passo Fundo-RS:UPF, 2005. 24 p. (Texto para discussão, 23)

EVANGELISTA, R. **Sementeiras brasileiras foram engolidas pelas multinacionais.** 2002. Disponível em : <<http://www.comciencia.br/reportagens/transgenicos/trans06.htm>>. Acesso em: 17 jun 2007.

GAZETA MERCANTIL. **Balanco Anual 1996.** São Paulo: Gazeta Mercantil SA, 1997. 418 p.

\_\_\_\_\_. **Balanco Anual 1997.** São Paulo: Gazeta Mercantil

SA, 1998. 426 p.

\_\_\_\_\_. **Balanco Anual 1998**. São Paulo: Gazeta Mercantil SA, 1999. 402 p.

\_\_\_\_\_. **Balanco Anual 1999**. São Paulo: Gazeta Mercantil SA, 2000. 441 p.

\_\_\_\_\_. **Balanco Anual 2002**. São Paulo: Gazeta Mercantil SA, 2003. 474 p.

\_\_\_\_\_. **Balanco Anual 2003**. São Paulo: Gazeta Mercantil SA, 2004. 426 p.

\_\_\_\_\_. **Balanco Anual 2005**. São Paulo: Gazeta Mercantil SA, 2006. 490 p.

KUPFER, D. e HASENCLEVER, L. **Economia industrial**: fundamentos teóricos e práticos no Brasil . Rio de Janeiro: Campus, 2002. 640 p.

LAFIS. Lafis Consultoria Empresarial. **Relatório setorial de máquinas e equipamentos agrícolas**. São Paulo: Lafis, 2003. 68 p. (Mimeo)

LEME, M. F. P. e SOUSA, E. L. L. **Defesa da concorrência no agronegócio**. Preços Agrícolas, Piracicaba: Esalq. p.5-10, jun. 2000.

McCONNELL C. R. ; BRUE, S. **Microeconomia**: princípios, problemas e políticas. 14. ed., Rio de Janeiro: LTC, 2001. 469 p.

OLIVEIRA, G. Desdobramentos do caso Nestlé/Garoto. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 7 fev. 2004. Folha Dinheiro, 82.

OLIVEIRA, G. **Concorrência**: panorama no Brasil e no mundo. São Paulo: Saraiva, 2001. 218 p.

PINDYCK, R. S. e RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**. 5.ed., São Paulo: Pearson/Pretence Hall, 2005. 711 p.

PINHO, D. B. e VASCONCELLOS, M.A.S. **Manual de economia**. 4. ed., São Paulo: Saraiva, 2004. 605 p.

REZENDE, M. e BOFF, H. Concentração industrial. In: KUPFER, D. e HASENCLEVER, L. **Economia industrial**: fundamentos teóricos e práticos no Brasil. Rio de Janeiro: Campus, 2002. p. 73- 90

SANTOS, F. M. Tutela da concorrência no Brasil. Disponível em: <[http://www.fae.edu/\\_publicacoes/pdf/revista\\_fae\\_business/n2\\_junho\\_2002/ambiente\\_economico5\\_tutela\\_da\\_concorrencia\\_no\\_brasil.pdf](http://www.fae.edu/_publicacoes/pdf/revista_fae_business/n2_junho_2002/ambiente_economico5_tutela_da_concorrencia_no_brasil.pdf)>. Acesso em: 05 ago. 2005.

SEAE. Secretaria de Acompanhamento Econômico. Disponível em: <[http://www.seae.fazenda.gov.br/central\\_documentos/notas\\_imprensa](http://www.seae.fazenda.gov.br/central_documentos/notas_imprensa)>. Acesso em: 29 jul. 2007.

WILKINSON, J.; CASTELLI, P.G. **A transnacionalização da indústria de sementes no Brasil**: biotecnologia, patentes e biodiversidade. Rio de Janeiro: ActionAid Brasil, 2000. 138 p.

