

## A INOVAÇÃO COMO FATOR DE VANTAGEM COMPETITIVA DO ETANOL DE CANA NO MERCADO BRASILEIRO DE COMBUSTÍVEIS

Andréa Gomes Allegrussi  
Daniela Uliana Presinoto  
Flávia Aparecida Souza Silva  
Michelle Scudilio Maranhão  
Rubens Charles Rodrigues Roy  
Sérgio Lex

### RESUMO

O presente estudo busca identificar os impactos da inovação na geração de vantagem competitiva do etanol de cana-de-açúcar, no setor de combustíveis do mercado brasileiro. Baseado no referencial teórico sobre o assunto, e nas entrevistas realizadas, verifica-se que a inovação é de fundamental relevância no desenvolvimento de tecnologias capazes de gerar vantagem competitiva ao etanol no mercado de combustíveis, como por exemplo, o desenvolvimento da tecnologia *flex-fuel* e de novas variedades da cana para os diferentes tipos de clima e solo brasileiro. Destacam-se também as perspectivas para o setor com a geração de energia elétrica, o aproveitamento dos resíduos e a chamada “segunda geração de biocombustíveis”.

**Palavras-chave:** etanol; combustível; inovação; vantagem competitiva

### INTRODUÇÃO

A escalada dos preços do petróleo, observada a partir de 2001, quando o preço do barril tipo Brent estava abaixo de US\$ 25,00, atingindo neste ano (2008) valores em torno de US\$ 130,00, demonstra que a busca por combustíveis alternativos além de uma questão ambiental, tornou-se uma questão de necessidade econômica, afirma Rodrigues (2008).

Racy (2007) afirma que o Brasil busca difundir a sua experiência bem sucedida com o etanol derivado da cana -de-açúcar em um excelente momento. Já que a produção e a comercialização de veículos bicombustíveis, que utilizam gasolina e/ou álcool em qualquer proporção, atingiram 4 milhões de unidades no mercado automotivo brasileiro, resultado acumulado entre março de 2003 (quando foram lançados) e setembro de 2007. Em fevereiro de 2007, o percentual de vendas dos automóveis leves bicombustíveis chegou a 87% do total. Segundo projeções, em 2013, o total de veículos bicombustíveis atingirá 50% da frota, cerca de 15 milhões de veículos.

Por esse motivo, é necessário entender como através da inovação, os produtores e distribuidores de etanol pretendem tornar o produto competitivo no mercado nacional, mantendo os mercados conquistados e, principalmente, conquistar novos mercados, além de identificar as inovações em andamento e/ou planejadas dentro da cadeia produtiva do etanol de cana (abrangendo inovação desde o plantio da cana-de-açúcar até a distribuição do combustível), compreender o impacto e perspectivas trazidas por estas inovações, identificar as vantagens competitivas do etanol em relação aos demais combustíveis, compreender como as vantagens competitivas podem ser sustentáveis e entender como as inovações podem contribuir para obtenção de vantagem competitiva, abordando o seguinte problema de pesquisa: **“Como as inovações geram vantagem competitiva ao etanol de cana no mercado brasileiro de combustíveis?”**.

## 1. REFERENCIAL TEÓRICO

### 1.1 Inovação

De acordo com o Manual de Oslo, publicado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, mas também pode se relacionar a novos mercados, novos modelos de negócio, novos processos, métodos organizacionais ou até mesmo novas fontes de suprimentos.

#### 1.1.1 A Importância da Inovação

Estratégias centradas na inovação constituem a essência do comportamento das empresas competitivas. Seja para captura de mercados pela introdução de novos produtos (e, concomitantemente, de novos processos), reduzir *lead times*, ou produzir com máximo aproveitamento físico dos insumos. A importância da inovação tecnológica – de produto ou de processo – para a competitividade é inquestionável (FERRAZ, KUPFER, HAGUENAUER, 1995).

Inovação tecnológica de produto ou processo compreende a introdução de produtos ou processos tecnologicamente novos e melhorias significativas em produtos e processos existentes. Considera-se que uma inovação tecnológica tenha sido implementada se tiver sido introduzida no mercado (inovação de produto) ou utilizada no processo de produção (inovação de processo). [...] Envolvem uma série de atividades científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais. (OCDE, Manual de Oslo, 1996, p.35).

A inovação possui grande relevância na sociedade, porém, não é algo que simplesmente opta-se por utilizar, e sim, uma vantagem que exige análise do mercado e planejamento, como afirma Drucker (2003, p. 189): “a inovação deliberada e sistemática começa com a análise das oportunidades”.

#### 1.1.2 A inovação como Fator de Competitividade

Cada vez mais a inovação tem ocupado um lugar central nas discussões sobre competitividade empresarial e, na formulação de políticas de desenvolvimento regional. Os motivos são claros: em estudos realizados nos países mais desenvolvidos, estima-se que a inovação é responsável por 80% a 90% do crescimento da produtividade. Sabendo-se também que o aumento da produtividade responde por mais de 80% do crescimento econômico, a inovação é essencial para ampliar as oportunidades de ganhos econômicos e sociais das cidades, regiões e países (QUANDT, 2005).

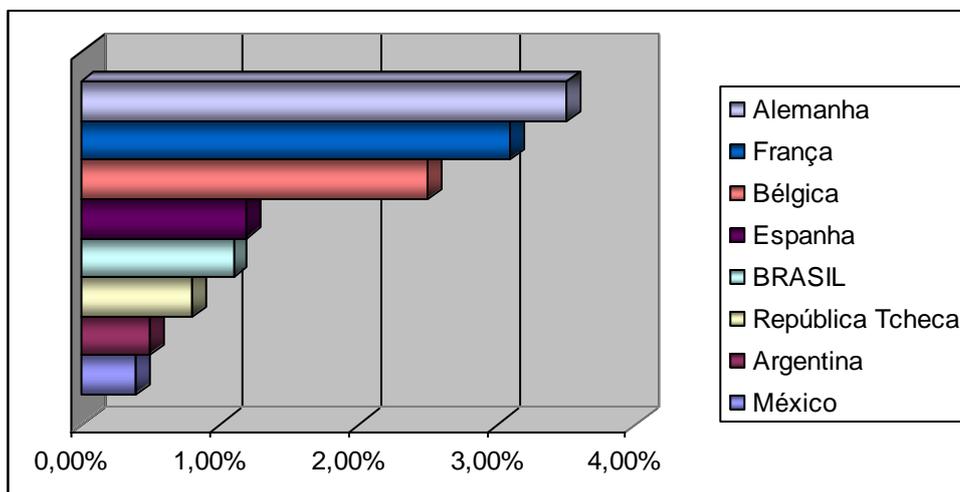
A empresa é capaz de inovar consistente e efetivamente, de estar bem posicionada para recorrer a sua habilidade inovadora como vantagem competitiva (SHIMIZU, 2007).

#### 1.1.3 Barreiras para a Inovação

Um dos grandes problemas que as empresas enfrentam, e uma das razões pelas quais as empresas, após uma alavancada, não conseguem manter-se no mercado, é o comodismo (SHIMIZU, 2007).

Durante o ápice da implantação da inovação, onde há maiores ganhos financeiros, as companhias acabam tornando-se suas próprias vítimas ao agir de forma displicente. Um passado onde a inovação resultou em sucesso e vantagem no mercado não é garantia de que haja continuidade a médio ou longo prazo.

Se comparado com países como Argentina, México e República Tcheca, o Brasil até possui um percentual de investimento em P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) relativamente maior, porém, analisando-o em relação a países de primeiro mundo, como Alemanha e França, é possível notar a disparidade em investimentos, como mostra a Figura 1. Pode-se notar quão grande será o desafio das empresas para manter o espírito e a capacidade de inovação, a fim de que se tornem competitivas e mantenham-se competitivas no mercado global (PIMENTA, 2007).



**Figura 1** – Percentual de Investimentos das empresas em P&D

Fonte: Adaptado do IPEA

## 1.2 Vantagem Competitiva

A globalização e a mudança tecnológica disseminaram as novas fontes de competição, o que gerou a desregulamentação dessas, alterando as regras da competição em muitos setores e tornou, a cada dia, os mercados mais complexos e imprevisíveis. Para acompanhar essa competição acelerada, os fluxos de informação em um mundo altamente conectado permitem que as empresas detectem e reajam aos concorrentes em movimentos cada vez mais rápidos. Isto significa que já não se pode mais esperar que um concorrente faça seu movimento antes de decidir como reagir (DAY, REIBSTEIN, 1999).

A busca de novas capacitações é um processo permanente, seja porque os recursos em estoque se depreciam com o passar dos anos e precisam ser repostos, seja porque se tornam obsoletos em função do surgimento de inovações nos processos, produtos, organização da produção e formas de comercialização. Essa segunda possibilidade cria opções comportamentais que vão desde a associação de estratégias mais agressivas, que visam situar a empresa diante do processo inovativo, propiciando-lhe o controle do ritmo de obsolescência das capacitações de seus concorrentes, até as estratégias mais passivas, de natureza imitativa, buscam adotar na empresa de algum grau de capacidade de resposta (FERRAZ, KUPFER, HAGUENAUER, 1995).

*Vantagem competitiva é uma medida relativa, que indica a posição de uma empresa em relação aos seus concorrentes. Dessa forma, mesmo uma empresa que possui um produto de baixa qualidade, mas que é reconhecido como a melhor oferta disponível pelos clientes, desfruta de vantagem competitiva sobre os demais competidores. De forma análoga, é possível existir uma empresa que oferta um produto de alta qualidade, mas que se posiciona em relativa desvantagem competitiva (REA e KERNER, 1997 apud BARROS p. 23, 2001).*

Sabe-se muito sobre o que é vantagem competitiva e como determinadas ações a criam e a destroem, sendo que dois importantes tipos dessa vantagem são: o menor custo e a diferenciação. O menor custo é a capacidade de uma empresa projetar, produzir e comercializar um produto comparável com mais eficiência do que seus competidores, com preços iguais ou próximos de seus concorrentes, já a diferenciação é a capacidade de proporcionar ao comprador um valor excepcional e superior, em termos de qualidade do produto, características especiais ou serviços de assistência. Ambas estão avidamente inseridas no processo competitivo e implicam diretamente na criação das vantagens competitivas e na sustentação das mesmas (PORTER, 2000).

### **1.2.1 Estratégia e Vantagem Competitiva**

A estratégia de uma empresa é sua teoria de como competir com sucesso. Entretanto, uma maneira de analisar o que significa competir com sucesso é avaliar o impacto que essa teoria tem em sua posição competitiva em uma indústria ou mercado. Conforme o nível de sucesso de uma empresa, a implementação dessa teoria terá uma das três implicações para a posição competitiva dessa empresa (BARNEY, 2002).

Segundo Vasconcelos (2004), as empresas podem ter vantagens competitivas que contribuam para uma performance superior, porém, concomitantemente, apresentar também desvantagens competitivas, isto é, fatores que contribuem negativamente para a performance de forma que uma coisa anule a outra, resultando em performance média convergente com a média do mercado.

### **1.3 Sustentabilidade**

O termo sustentabilidade nos remete à relação entre a sociedade e sua base material, e os efeitos desta relação sobre as gerações futuras. Segundo o Relatório de Brundtland (1987), sustentabilidade é: "suprir as necessidades da geração presente sem afectar a habilidade das gerações futuras de suprir as suas". Não se trata de uma sustentabilidade dos recursos e do meio ambiente apenas, mas das formas sociais de apropriação e uso desses recursos e deste ambiente, ou seja, o processo pelo qual as sociedades administram as condições materiais de sua reprodução, inclusive definindo os princípios que orientam a distribuição desses recursos (CORDEIRO, 2006). Segundo Michael Porter *apud* Mano (2007), o conceito de sustentabilidade – que se apóia nos aspectos ambiental, social e econômico-financeiro – deve ser visto como uma oportunidade de negócio e ser levado ao centro da estratégia das companhias.

É interessante destacar a diferença entre o sustentável e o sustentado, que apesar de muitas vezes serem tratados como se tivessem a mesma definição, podem apresentar uma contradição. Por exemplo, desenvolvimento sustentado é o desenvolvimento ao longo do tempo, obtido, sobretudo, por meio de capitais gerados a partir do comércio internacional. Já o desenvolvimento sustentável é aquele que não é danoso ao ambiente (TROYJO, 2007). Para um projeto ser sustentável, deve ser: ecologicamente correto, economicamente viável, socialmente justo e culturalmente aceito (SACHS, 2004).

No caso do Brasil, ao gerar superávits comerciais obtidos a partir de uma postura agressiva em relação ao exterior, é possível ter fontes de longo prazo de capital que forneça estoque dos recursos necessários para que refaçamos nossa própria tecnologia. E isso caracteriza um desenvolvimento sustentado. No mérito de desenvolvimento sustentável, é possível citar para o Brasil as vantagens comparativas em relação à produção de etanol com base em cana-de-açúcar, mais barato que o milho dos E.U.A. e mais barato que o trigo da França e da Alemanha. E a grande oportunidade para o Brasil poder se tornar uma nação de desenvolvimento sustentável é concentrar-se na tecnologia, não somente na matéria-prima, para que não aconteça com o etanol

o que aconteceu com o café brasileiro – virar *commodity*. Para que o desenvolvimento seja sustentável, é necessário que exista um modelo de desenvolvimento sustentado (TROYJO, 2007).

### **1.3.1 Vantagem Competitiva Sustentável**

A manutenção da vantagem competitiva exige mudanças e exploração, ao invés de desconhecer as tendências da indústria, faz-se necessário investir para fechar os caminhos pelos quais os competidores poderiam atacar e destruir vantagens antigas (PORTER, 2000).

Segundo Day e Reibstein (1999) por trás de uma vantagem competitiva sustentável pode haver diversas investidas estratégicas que são as utilizadas a princípio para conquistar a vantagem competitiva. Por exemplo, empresas diferenciam suas ofertas enfatizando o desempenho, a qualidade, a confiabilidade, o prestígio ou a convivência. Ou ao utilizarem uma estratégia de baixo custo, a qual pode ser usada para investimento do produto, sustentação dos preços mais baixos, ou por fornecer lucros altos (AACKER, 2001). Barney (2002) cita que as empresas que possuem uma inovação que é difícil imitar, que é rara, e que possui recursos disponíveis nas escolhas e implementações de suas estratégias podem usufruir um período de vantagem competitiva sustentável e ficar acima do lucro médio do mercado.

### **1.4 Análise do Setor Sucroalcooleiro**

A cultura da cana-de-açúcar no Brasil se confunde com a própria história do país, tendo sido uma das primeiras culturas agrícolas a serem organizadas no período da colonização. Até o século XIX, toda a atividade característica do setor sucroalcooleiro, tanto do cultivo da cana como da produção e comercialização do açúcar, era restrita, exclusivamente, à região nordeste do país, devido ao clima e solo propícios e incentivos através de financiamentos bancários para os aqueles que se comprometessem a estabelecer a cultura da cana em suas terras (COSTA, 2003).

Nos dias de hoje o Brasil tornou-se um dos maiores produtores e exportadores mundiais de álcool e açúcar, tendo parte de sua história ligada a esta atividade, com o “Ciclo da Cana-de-Açúcar”, iniciado em 1532 pelos portugueses, se expandindo para o Nordeste e tornando o Brasil, o maior fornecedor de açúcar para o mercado europeu na época e desbravador de novos mercados atualmente (ÚNICA, 2005).

### **1.5 Combustível Verde**

O álcool, como combustível automotivo no Brasil, teve seu início nos anos 20, se fortalecendo nos anos 70 com as crises mundiais de petróleo, com a criação do Proálcool (Programa Nacional do Álcool) e sua queda nos anos 80/90 com a decadência do mercado de carro a álcool (ÚNICA, 2005).

A própria fonte relata que, em meados de 2003, esse quadro mudou, pois o setor sucroalcooleiro aprendeu a administrar sua produção de álcool com uma verdadeira revolução tecnológica: a entrada no mercado de veículos bicompostíveis, com capacidade de rodar a álcool, a gasolina ou qualquer mistura entre eles, mas sendo a preferência do consumidor final, quase toda pelo álcool, devido a comparação de preços: 60% menor em relação a gasolina. (MIGUEZ, 2005).

### **1.6 Evolução do Programa Nacional do Álcool**

O Programa Nacional do Álcool ou *Proálcool* foi criado em 1975 para estimular a produção do álcool, viabilizando o atendimento das necessidades do mercado interno e externo e da política de combustíveis automotivos (BIODIESEL, 2007).

Dados da Copersucar (1989) citam como benefícios a favor da implantação do Proálcool: melhorias nas condições ambientais e maior flexibilidade na produção de açúcar que permitiram a adequação da agroindústria de cana-de-açúcar às oscilações de preço do mercado internacional.

A implantação do Proálcool destaca-se em cinco fases distintas (BIODIESEL, 2007):

- **1975 a 1979: Fase Inicial**

Nesta fase, os esforços são dirigidos à produção de álcool para a mistura com gasolina. Os primeiros carros movidos exclusivamente a álcool surgiram em 1978.

- **1980 a 1986: Fase de Afirmação**

O segundo choque do petróleo no final dos anos 70 triplicou o preço do barril e a compra deste produto passou a representar 46% da pauta de importações brasileiras em 1980. A proporção de carros a álcool no total de automóveis do país aumentou de 0,46% em 1979 para 26,8% em 1980.

- **1986 a 1995: Fase de Estagnação**

A partir de 1986, o novo cenário chamado de “contrachoque do petróleo” colocou à prova, mundialmente, o programa de uso eficiente da energia. Essa crise afetou a credibilidade do Proálcool, pois, junto com a redução de estímulos do uso deste combustível, foi responsável pelo déficit da demanda e das vendas de automóveis movidos por essa fonte de energia.

- **1995 a 2000: Fase de Redefinição**

Segundo os dados da Associação Nacional de Fabricantes de Veículos Automotores – ANFAVEA – de 1998 a 2000, a produção de veículos a álcool manteve-se em nível de 1%.

- **Fase Atual (2008)**

O Brasil vive uma expansão dos canaviais com o objetivo de oferecer, em grande escala, o combustível alternativo. O plantio avança além das áreas tradicionais, do interior paulista e do Nordeste, e espalha-se pelos cerrados.

A tecnologia dos motores *flex-fuel* veio dar novo fôlego ao consumo interno de álcool. Hoje a opção já é oferecida para quase todos os modelos das indústrias de automóveis e, os automóveis bicombustíveis ultrapassaram pela primeira vez os movidos à gasolina na corrida do mercado interno.

- **Perspectivas para o Proálcool**

Atualmente o mundo está empenhado em encontrar uma solução duradoura para seu problema energético. A preocupação ambiental se somou à redução dos estoques e à alta dos preços dos combustíveis fósseis para valorizar as fontes renováveis e menos poluentes de energia.

O governo brasileiro tem mostrado interesse em manter e reativar o Proálcool, dado que o álcool combustível exerce um importante papel na estratégia energética para um desenvolvimento sustentado.

## **1.7 Etanol (álcool etílico)**

O etanol, também chamado álcool etílico, é uma substância obtida da fermentação de açúcares. No Brasil, o etanol é utilizado como combustível de motores de explosão, constituindo assim um mercado em ascensão para um combustível obtido de maneira renovável e o estabelecimento de uma indústria de química de base, sustentada na utilização de biomassa de origem agrícola e renovável. Pode ser produzido a partir de matérias primas açucaradas, como a cana do açúcar e a

beterraba açucareira, matérias amiláceas, como o milho e a mandioca ou ainda matérias primas celulósicas, como madeira ou bagaço, nesse caso mediante processos ainda em fase de desenvolvimento (NOGUEIRA, 2007).

O mesmo autor afirma (2007, p. 6),

“Nos anos noventa, com a crescente conscientização das questões ambientais, o etanol passou a ser mais valorizado por suas vantagens do ponto de vista das emissões menos agressivas e mesmo com uma baixa competitividade econômica, a qualidade do ar nas grandes cidades passou a justificar seu uso”.

Segundo Macedo (2007), a produção de etanol combustível representa hoje um programa energético consolidado que se desenvolve e expande de forma sustentável. O Brasil produz de etanol o equivalente a 200 mil tambores diários de petróleo e é consumida basicamente pelos veículos nacionais e representa 40% do mercado de combustíveis.

Para Piolla (2008), as energias renováveis estão entre os campos mais promissores da economia internacional, dada a urgência de se desenvolver fontes geradoras limpas que não contribuam para o aquecimento global. O Brasil desponta como um forte candidato a ocupar posição de destaque nesse mercado, especialmente em função do domínio das tecnologias de hidroeletricidade (que responde por 84% da matriz elétrica do país) e dos biocombustíveis (etanol e biodiesel).

### **1.8 Comparação entre os Combustíveis Alternativos para Veículos**

Nos últimos anos, iniciou-se o debate sobre os benefícios dos biocombustíveis *versus* combustíveis fósseis, à base de petróleo. Hoyer (2007) afirma que qualquer combustível alternativo é melhor do que os carros de hoje (com combustíveis à base de petróleo). O autor afirma ainda que, mesmo o gás natural, quando queimado diretamente no motor, só fica atrás da gasolina e do diesel, em termos de eficiência, gasto energético e poluição.

Desde 2004, o Brasil lidera a produção de etanol no mundo, destilando 15 bilhões de litros. Os Estados Unidos produziram 13,1 bilhões de litros no mesmo ano de 2004, quase exclusivamente do milho. Na China, a produção de etanol de trigo e milho produziu quase 3,75 bilhões de litros, e a Índia obteve 1,87 bilhão da cana-de-açúcar. A França produziu mais de 750 milhões de litros da beterraba e do trigo. No geral, o mundo produziu etanol suficiente para deslocar aproximadamente 2% do consumo de gasolina (MURRAY, 2005).

No caso específico do etanol de cana-de-açúcar, as vantagens que temos são a tecnologia agroindustrial de pleno domínio pela indústria nacional, o que incrementa os agronegócios brasileiros, contribui de certa forma para a diminuição das importações de petróleo e/ou a promoção da auto-suficiência, além de que, o etanol na forma anidra (sem água), pode ser adicionado à gasolina do petróleo entre 22% e 26% em volume, sem exigir adaptações nos motores, e por ser um combustível não fóssil, tem os incentivos do Protocolo de Kyoto (ETAPA, 2007).

Por outro lado, o etanol de cana-de-açúcar, para ser produzido, necessita de grandes áreas plantadas (monocultura), além de exigir solos de alta qualidade e chuvas regulares (MACEDO, 2004).

Ao comparar o etanol de cana com o etanol de milho (sendo os EUA o líder na produção), existem grandes diferenças de rendimento e, em consequência, no custo-benefício. A começar pelo preço aos produtores no Brasil: R\$ 0,42 o litro do etanol da cana, enquanto que o do milho é R\$ 0,54 o litro. Nos Estados Unidos, a produção de milho é subsidiada (PEDROZO, 2007). Uma das vantagens do etanol de milho é que a matéria-prima pode ser estocada em silos, e a tonelada

de milho rende 380 litros de etanol, enquanto que a de cana, 70 litros. Porém, no caso da cana, o impacto na agricultura é menor. No Brasil, cada hectare gera de 60 a 120 toneladas de cana, dependendo da fertilidade e do cultivo. Já para o milho, um hectare produz cerca de três toneladas afirma Murray (2005), é a fonte menos eficiente, pois a produtividade por hectare da beterraba e da cana-de-açúcar é quase o dobro do milho.

Já o etanol de beterraba pode ser considerado uma boa fonte de energia, pois produz quase duas unidades de energia por cada unidade utilizada na produção. Ainda assim, o etanol de cana-de-açúcar é a matéria-prima mais eficiente, rendendo oito vezes a energia necessária para a produção do etanol (MURRAY, 2005).

A cana-de-açúcar do Brasil pode produzir também o combustível líquido a partir da biomassa, com a mais alta relação de vantagem em todo o mundo na comparação com as energias fósseis. A relação é de 8,9 para o etanol, enquanto os diversos tipos de biodiesel estão entre 2,0 e 3,0. Para o etanol de milho dos EUA, essa relação está na faixa de 1,3 a 1,8. Para o etanol de beterraba (como o produzido na Alemanha) ou trigo (em alguns países da Europa), a relação é próxima de 2,0. A indústria da cana não usa energia fóssil no processo de produção industrial do etanol, apenas bagaço. Com isso, apresenta no Brasil maior sustentabilidade que os demais (NASCIMENTO, 2007).

O hidrogênio, extraído do metanol ou da água, que gera energia por meio de células de combustível, é uma fonte alternativa muito discutida. Entretanto, é uma opção ainda longe da viabilização econômica: abastecer um carro com hidrogênio custa até cinco vezes mais do que com gasolina (HOYER, 2007). Para Veja (2007), substituir um combustível não renovável por um cuja matéria-prima é uma das mais abundantes do planeta, como é o caso do hidrogênio, faz com que a eficácia nessa substituição seja alta. Porém, a energia gasta para sintetizar o hidrogênio vem principalmente da queima de combustíveis fósseis, que poluem a atmosfera, contribuindo para o aquecimento global caso fosse feito em larga escala mundial.

### **1.9 Perspectivas para o Etanol**

De acordo com Macedo (2007), nos próximos anos, será possível implementar as tecnologias disponíveis ainda em uso parcial. A evolução “contínua” de processos incluirá: agricultura “de precisão”, variedades para as novas áreas, avanços na mecanização agrícola, novos processos de separação do etanol, e automação industrial. Em médio prazo (5–10 anos), diversos co-produtos derivados da sacarose e novos subprodutos serão incorporados. Em médio e longo prazo, poderá ocorrer a difusão de variedades geneticamente modificadas de cana-de-açúcar. Isto, e o uso de novas variedades poderão aumentar significativamente o valor da produção. Tecnologias ainda não comerciais poderão ser as chaves para esta transformação: a hidrólise de biomassa e diversas fermentações dos açúcares resultantes, a gaseificação de biomassa, para energia elétrica ou síntese de combustíveis, e possivelmente a engenharia genética, no suporte ao melhoramento da cana. Macedo (2004) afirma que os custos na produção do etanol prometem diminuir ainda mais, com melhorias no processo, inovações em variedades transgênicas de cana-de-açúcar, novos processos industriais e novos produtos (entre estes, energia elétrica a partir do bagaço e da palha de cana).

Até a década de 90, as empresas não investiam em diferenciação de produtos ou diversificação produtiva, pois buscavam apenas algumas melhorias técnicas em seus equipamentos. Após a extinção do IAA, que desencadeou a desregulamentação do setor, surgiram novos produtos, novas técnicas de produção e desenvolveram novos segmentos de mercado. Conforme Vian (2002), “[...] o uso dos subprodutos da cana têm-se orientado para a via da segmentação de mercado”. Outra estratégia utilizada pela indústria canavieira foi a diversificação produtiva onde, além da produção de açúcar pelas destilarias de álcool, algumas empresas buscaram a produção

também de energia elétrica e a utilização da palha e bagaço, por exemplo. Essa diversificação está relacionada a obtenção de lucros maiores e manutenção do crescimento a longo prazo, mas também está ligada à sobrevivência da empresa para não ficar estagnada.

Por conta dos excelentes retornos obtidos ao longo dos últimos anos, espera-se que a produção continue crescendo até 2015. Conforme Walter *et al.* (2005), existem três motivos para essa expectativa:

- Por conta do aumento das vendas dos veículos flex-fuel, cresceu o consumo do etanol hidratado no mercado doméstico;
- Por razões ambientais e estratégicas, cresceu o interesse do mercado externo pelo etanol, gerando um aumento de suas exportações, o que criou a expectativa de que esse mercado continue em ascensão;
- A perspectiva de crescimento das exportações de açúcar, em virtude das conquistas alcançadas pelo Brasil na Organização Mundial do Comércio – OMC.

Especialistas do segmento industrial fazem projeções de que a produção de cana chegará a 413 milhões de toneladas na safra 2005-2006 e a 560 milhões em 2010 e a 673 milhões de toneladas em 2013 (PIACENTE, 2005).

Macedo (2004) cita que, de acordo com a Embrapa, a expansão do setor sucroalcooleiro não implicará em riscos de desmatamentos e impactos ambientais, pois estima-se uma liberação de área equivalente a 20 milhões de hectares advindos do aumento do nível tecnológico na pecuária com maior lotação por hectare, o que tornaria disponíveis áreas atualmente utilizadas por pastagens para outros cultivos. O objetivo no Brasil de expansão de cana-de-açúcar é não avançar sobre área virgens, incluindo Pantanal, Amazônia Legal, áreas remanescentes de Mata Atlântica e as demais Áreas de Preservação Ambiental. As áreas produtoras de cana-de-açúcar precisam estar próximas às usinas de processamento e se essa distância for superior a 40km da usina a produção torna-se inviável economicamente. A Tabela 1 demonstra diversidade de áreas existentes para a agricultura e dimensão que cada uma possui dentro do país.

Conforme histórico, o Brasil é hoje o que pode oferecer menor custo de produção de etanol e de açúcar a partir da cana. A tendência é de que esses custos diminuam ainda mais devido a melhorias na produção, inovação em variedades de cana (transgênicas), novos processos industriais e novos produtos (como energia elétrica a partir do bagaço e da palha da cana) (MACEDO, 2004).

**Tabela 1 – Áreas ocupadas pela agricultura no Brasil**

<b>Área total do Brasil</b>	851.404.680
<b>Não agriculturável (estradas, cidades, Amazônia legal, etc)</b>	497.793.441
<b>Área agriculturável</b>	353.611.239
<b>Área com agricultura perene</b>	7.541.626
<b>Área com agricultura anual (a)</b>	34.252.829
<b>Área ocupada com cana-de-açúcar (2004) (b)</b>	6.252.023
<b>% Área com cana-de-açúcar (b/a)</b>	18,30%
<b>Área em repouso (c)</b>	8.310.029
<b>Área de pastos naturais (d)</b>	78.048.463
<b>Área de pastos artificiais</b>	99.652.009
<b>Área com florestas naturais</b>	88.897.582
<b>Área ocupada com plantações florestais</b>	5.396.016
<b>Área não utilizada (e)</b>	16.360.085
<b>Área inapta para agricultura</b>	15.152.600
<b>Área possível de expansão com cana-de-açúcar [(c+d+e)/2]</b>	51.359.289

Fonte: IBGE, 2005.

Do ponto de vista ambiental, Macedo (2004) afirma que:

A cultura não é irrigada; recicla todos os efluentes industriais (vinhaça, torta, cinzas); utiliza em larga escala controles biológicos de pragas; tem conseguido reduzir o uso de fertilizantes minerais e defensivos. Nas regiões de maior produção, estão em curso programas para a redução gradual da queima da cana, e o mesmo deverá ocorrer com a proteção de nascentes e a redução da captação de água para uso industrial.

Piacente (2005), afirma que a agroindústria canavieira deve se estabelecer em regiões que tenha infra-estrutura logística para escoamento da produção e disponibilidade de mão-de-obra, o que atualmente inviabiliza a instalação de usinas de cana em áreas remotas. Não há razão para que a lavoura de cana avance sobre “áreas virgens”, uma vez que há suficiente área ocupada pela pecuária extensiva, áreas degradadas no Cerrado, e áreas ocupada por outras culturas agrícola (PIACENTE, 2005). Portanto não se vê limitações em se tratando de disponibilidade de áreas para uma expansão sustentável da cana-de-açúcar até 2015 no Brasil. No entanto, é necessário que sejam observadas e cumpridas as legislações ambientais vigentes.

## **2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICO**

Conforme Lakatos (2001, p.102), “tema é o assunto que se deseja provar ou desenvolver. Pode surgir de uma dificuldade prática enfrentada pelo coordenador, da sua curiosidade científica, de desafios encontrados na leitura de outros trabalhos ou de sua própria teoria”. Portanto, este estudo busca desenvolver e compreender como o etanol brasileiro obtém vantagem competitiva e busca desenvolver-se, através da inovação. Com isso, o título escolhido para este trabalho foi “A inovação como fator de vantagem competitiva do etanol de cana no mercado brasileiro. Sendo o problema de pesquisa a ser abordado: “Como as inovações geram vantagem competitiva ao etanol de cana no mercado brasileiro de combustíveis?”.

De acordo com Richardson (1999, p. 62) “objetivos gerais definem, de modo geral, o que se pretende alcançar com a realização da pesquisa”. O objetivo geral deste trabalho é observar e analisar como as inovações podem gerar vantagem competitiva para os produtores do etanol de cana no mercado brasileiro de combustíveis, mantendo os mercados conquistados e, principalmente, conquistar novos mercados.

### **2.1 Métodos de Pesquisa**

O trabalho de pesquisa pode ser executado adotando-se um dos dois grandes métodos de pesquisa: o qualitativo ou o quantitativo. O método a ser utilizado será definido pela natureza do problema de pesquisa ou o nível de aprofundamento (RICHARDSON, 2007).

#### **2.1.1 Escolha do tipo de pesquisa**

Em função da natureza do problema apresentado e dos objetivos deste estudo, o método a ser aplicado será o de pesquisa qualitativa exploratória. Esse tipo de método permite que se reconheça todo o repertório de características, valores e crenças sobre o tema a ser estudado (TRUJILLO, 2003), utilizando a pesquisa exploratória (que estuda um fenômeno atual, ainda pouco examinado entre as comunidades). A análise de caráter exploratória, de acordo com Richardson (1999, p.17) visa descobrir as semelhanças entre fenômenos, os pressupostos teóricos que não estão claros, ou são difíceis de encontrar. Nessa situação, faz-se uma pesquisa não apenas para conhecer o tipo de relação existente, mas, sobretudo para determinar a existência de relação.

### **2.2 Coleta de Dados**

De acordo com Oliveira (1999), a coleta de dados é a fase prática da pesquisa, com a aplicação das técnicas selecionadas, a fim de coletar os dados previstos.

Os instrumentos de coleta basicamente são: questionários e entrevistas. Os questionários geralmente cumprem a função de descrever as características e medir determinadas variáveis de um grupo social (OLIVEIRA, 1999). Já a entrevista, segundo Hair (2006, p. 162), “ocorre quando o pesquisador ‘fala’ diretamente com o respondente, fazendo perguntas e registrando as respostas. As entrevistas possibilitam ao pesquisador obter feedback e fazer uso de auxílio visual se estiver na presença do entrevistado

Esta pesquisa foi realizada através de entrevistas semi-estruturadas (o entrevistador, apesar de possuir questões estruturadas, tem flexibilidade para inserir, perguntas não-estruturadas).

#### **2.2.1 Análise de Dados**

Partindo do pressuposto que o objetivo principal desta pesquisa é conhecer as possibilidades de crescimento competitivo que o país poderá obter através da produção do etanol de cana-de-açúcar, iniciaremos neste momento análise do conteúdo das entrevistas realizadas por todos os componentes do grupo. A análise de conteúdo pode ser definida como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2007, p.37).

A comunicação deste trabalho baseia-se nas entrevistas realizadas, segundo Maykut e Morehouse (1994), organizar a transcrição de entrevistas é importante quando elas são as principais fontes de dados de uma pesquisa qualitativa. Tal processo necessita de tempo e preparo dos pesquisadores. Em uma entrevista com duração de uma até duas horas, torna-se necessário aproximadamente vinte horas para transcrevê-la.

O material a ser utilizado nesse trabalho é a transcrição de quatro entrevistas relacionadas no Quadro 1. Neste estudo foram entrevistados profissionais com larga experiência e conhecimento no ramo de energia. Todos os entrevistados pertencentes à amostra estão envolvidos com a energia derivada da cana-de-açúcar, principalmente o etanol, em suas diversas áreas de conhecimento, do desenvolvimento tecnológico, pesquisa acadêmica e comercialização.

Os temas abordados pelos entrevistados, relacionados no quadro 1, que se repetem com muita frequência foram utilizados na criação dos índices – “recortados do texto em unidades comparáveis de categorização para análise temática e de modalidades de codificação para o registro dos dados”.

#### Quadro 1– Composição da Amostra

Entrevista	Entrevistado	Posição na Administração	Empresa
E1	Luiz Augusto Horta Nogueira	Professor especialista em Planejamento Energético	Universidade Federal de Itajubá
E2	Carlos Eduardo Machado Paletta	Gerente Regional de Vendas	TGM Turbinas
E3	Arnaldo César da Silva Walter	Professor e Engenheiro Mecânico	Faculdade de Engenharia Mecânica da Unicamp
E4	Manoel Régis Lima Verde Leal	Engenheiro Aeronáutico	Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS).

Fonte: Os autores

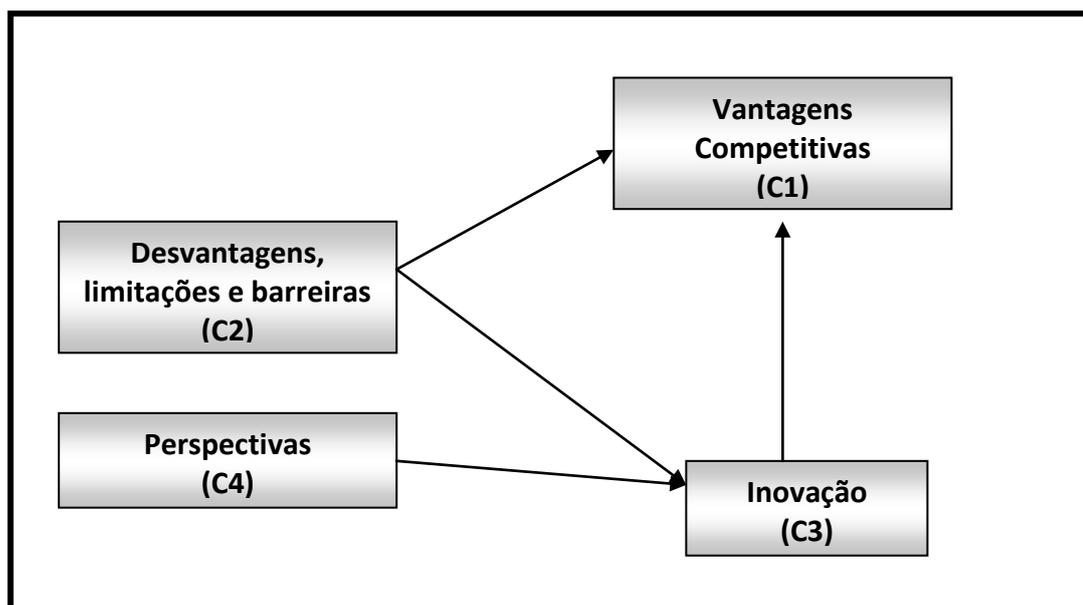
### 3. Conclusão da Análise de Dados

A Figura 2 demonstra, de forma sintetizada, as relações entre as categorias que foram criadas a partir das entrevistas e pesquisas do tema: “Como as inovações geram vantagem competitiva ao etanol de cana no mercado brasileiro de combustíveis?”.

Através da figura pode-se compreender a relação existente entre as desvantagens, limitações e barreiras (C2) com a inovação (C3). Para cada barreira que surge uma inovação pode ser criada, seja no desenvolvimento de melhorias de produtos, na criação de processos eficientes, entre outras coisas que podem ser utilizadas de forma inovadora para transpor os obstáculos existentes (DRUCKER, 2003).

Analisando a categoria de Vantagens competitivas (C1), nota-se a grande integração que esta deve ter com a categoria de inovação (C3), para que a partir dela possa ampliar estudos de novas técnicas e estratégias que façam das empresas organismos competitivos e presentes no mercado (BARNEY, 2002).

Por fim, é possível considerar a relação entre a categoria de perspectivas (C4) e a categoria de inovação (C3) onde o tema deste trabalho ganha formas mais concretas, pois com o surgimento, em todo o mundo, de novos tipos de veículos e tecnologias de motores tem provocado mudanças importantes na tradicional postura da indústria automobilística e de outros agentes atuantes no mercado, resultando no início de uma onda de crescimento sem precedentes para o setor sucroalcooleiro (ÚNICA, 2005).



**Figura 2** – Agrupamento de Categorias

Fonte: Os Autores.

#### 4. CONCLUSÃO

O lançamento da tecnologia *flex-fuel*, que permitiu a re-introdução do etanol como combustível no mercado nacional é o fator que motivou, essencialmente, a realização desta pesquisa. A possibilidade de o consumidor optar por abastecer com etanol e/ou gasolina, de acordo com seu interesse, seja ele econômico ou ambiental, aliado ao baixo custo de produção e distribuição do

etanol de cana-de-açúcar em relação à gasolina, são, sem dúvida, os principais fatores que garantem a vantagem competitiva do etanol no Brasil.

Dentre as diversas constatações desta pesquisa, destacam-se as tecnologias voltadas ao ciclo de produção da própria cana, como o desenvolvimento de novas variedades da planta, adaptadas aos diferentes tipos de clima e solo brasileiro, que permitiram ganhos relevantes de produtividade. Essas tecnologias robustecem essa agroindústria e terminam significando a produção de etanol de forma mais econômica e sustentável, contribuindo efetivamente para a sua competitividade.

Porém, dentre as diversas descobertas desta pesquisa, as que devem ser consideradas mais relevantes estão relacionadas às diversas perspectivas tecnológicas associadas e derivadas da produção e consumo do etanol. Dentre elas, destacamos que há perspectivas importantes, como a possibilidade de distribuição de energia elétrica excedente obtida e o aproveitamento dos resíduos do processo produtivo do etanol.

Há também a possibilidade do desenvolvimento de uma nova fonte de etanol, que poderá ser obtida através da celulose do bagaço, denominada “segunda geração de biocombustíveis”, além da proposta da adição de uma cota de etanol de cana no mercado internacional. Na fase industrial, as tecnologias de segunda geração vão propiciar o aproveitamento da fibra da cana (bagaço e palha) de forma mais eficiente e aumentando ainda mais a produtividade energética (por unidade de área plantada).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AACKER, David A. **Administração Estratégica de Mercado**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

FERRAZ, João Carlos; KUPFER, David; HAGUENAUER, Lia. **Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria**. Rio de Janeiro: Campus, 1995. 386 p.

BARNEY, Jay B. **Gaining and Sustaining Competitive Advantage**. Second Edition: Printice Hall, 2002.

BARROS, Luís Alberto Monteiro de. **Inovação como fator de competitividade: o segmento da indústria eletro-eletrônica**. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas). Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas, Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2001.

CORDEIRO, Adriana Tenório. **Marcos para a Ressignificação de Elementos no Campo da Gestão Social e Ambiental: Revisitando a Prática da Produção e do Consumo por meio da Narrativa de ONGs**. Salvador, 2006.

COSTA, Mario Luiz Oliveira da. **Setor Sucroalcooleiro**. Editora Método. São Paulo, 2003.

DAY, George S.; DAVID Reibstein J. **A dinâmica da estratégia competitiva**, 1999

DRUCKER, Peter F. **Inovação e espírito empreendedor (entrepreneurship): prática e princípios**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2003.

HAIR, Joseph F. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

HOYER, Karl, HOLDEN, Erling. **Comparativo mostra vantagens e desvantagens de combustíveis alternativos para veículos**. Revista Inovação Tecnológica, 30/04/2007. Disponível em:

<<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=010115070430>> Acesso em 01.04.2008

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do trabalho científico**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 1992.

MACEDO, Isaias de. **Cana-de-açúcar e energias renováveis no Brasil: a perspectiva tecnológica**. Revista Opiniões, edição 012 – Abri/Jun 2007. Disponível em:

<<http://www.revistaopinioes.com.br/Conteudo/Sucroalcooleiro/Edicao012/Artigos/Artigo012-08-G.htm>> Acesso em 08.05.2008

MACEDO, I. C.; NOGUEIRA, L. A. H. **Biocombustíveis**. Cadernos NAE - Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. n. 2. Brasília: Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica, 2004.

MIGUEZ, José. **Quioto deve fomentar exportações do Brasil**. Disponível em:

<[http://www.pnud.org.br/meio\\_ambiente/reportagens/index.php?id01=994elay=mam](http://www.pnud.org.br/meio_ambiente/reportagens/index.php?id01=994elay=mam)> Acesso em 01.nov.2007

MURRAY, Danielle. **O potencial do etanol: visando além do milho**. Revista ECO 21 – Edição 106, Setembro/2005

NASCIMENTO, Roberto do. **Etanol brasileiro bate recorde de eficiência**. Diário Net, 22.mai.2007. Disponível em:

<<http://invertia.terra.com.br/carbono/interna/0,,OI1633230-EI8935,00.html>> Acesso em 26.jan.2008

NOGUEIRA, Luiz Augusto Horta. **Biocombustíveis na América Latina: Situação atual e perspectivas**. Memorial da América Latina, 2007.

OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico). **Manual de Oslo**. Disponível em:

<[http://www.finep.gov.br/imprensa/sala\\_imprensa/manual\\_de\\_oslo.pdf](http://www.finep.gov.br/imprensa/sala_imprensa/manual_de_oslo.pdf)> Acesso em 11.nov.2007

OLIVEIRA, H. R. **The Brazilian Experience**. In: Presentation at the IEA Seminar Assessing the Biofuels Option. Paris, 2005. Disponível em:

<[www.unfoundation.org/features/biofuels.asp](http://www.unfoundation.org/features/biofuels.asp)> Acesso em 29.mai.2008

PEDROZO, Soraia Abreu. **Veja as diferenças entre álcool de milho e de cana**. Diário Net, 15.jun.2007. Disponível em:

<<http://invertia.terra.com.br/carbono/interna/0,,OI1690777-EI8940,00.html>> Acesso em 08.jun.2008

PIACENTE, Erik Augusto. **Perspectivas do Brasil no Mercado Internacional de Etanol**. Campinas, Planejamento de Sistemas Energéticos, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2005. Dissertação (Mestrado).

PIMENTA, Ângela. **Um novo olhar sobre inovação**. Estudo Exame – Inovação. Revista Exame, São Paulo, ed. 898, p. 4-7, 25 jul. 2007.

PIOLLA, Gilmar. **Foz do Iguaçu sediará fórum sobre energias renováveis**. Revista ECO 21 – Edição 137, Abril/2008.

- PORTER, Michael E. **A vantagem competitiva das nações**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- QUANDT, O. Carlos. **Inovação em clusters emergentes**. Disponível em:  
<<http://www.comciencia.br/reportagens/2004/08/13.shtml>> Acesso em 09.set.2007.
- RACY, Sônia. **O Estado de SP. Publicado em 15 de agosto de 2007**. Disponível em:  
<<http://clipping.planejamento.gov.br/Noticias.asp?NOTCod=375045>> Acesso em 15.ago.2007
- RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- RODRIGUEZ, Délcio; ORTIZ, Lúcia. **Em direção à sustentabilidade da produção de etanol de cana de açúcar no Brasil**. Outubro de 2006. Disponível em:  
<[http://www.natbrasil.org.br/Docs/biocombustiveis/sustentabilidade\\_etanol\\_port.pdf](http://www.natbrasil.org.br/Docs/biocombustiveis/sustentabilidade_etanol_port.pdf)> Acesso em 27.03.2008
- SACHS, I. **Desenvolvimento: includente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.
- SHIMIZU, Heitor. **O preço de sufocar a inovação**. Estudo Exame – Inovação Exame. São Paulo: Editora Abril, ed. 898, p.24-27, 25 jul. 2007.
- TROYJO, Marcos. **Desenvolvimento Sustentável X Sustentado: O Papel da Nação Comerciante**. In: 6ª Semana do Centro de Ciências Sociais e Aplicadas da Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2007.
- TRUJILLO, Victor. **Pesquisa de mercado qualitativa e quantitativa**. São Paulo: Scortecci, 2003.
- ÚNICA, União da Agroindústria Canavieira de São Paulo. **Agronegócio no Brasil. Artigo: Cana: a energia que vem da terra**. São Paulo: Ministério das Relações Exteriores, 2005.
- VASCONCELOS, Flávio C. **Vantagem e Desvantagem Competitiva: Os construtos e a métrica**. EAESP-FGV, Relatório de Pesquisa nº 42/2004. Disponível em:  
<[http://www.eaesp.fgvsp.br/AppData/GVPesquisa/P00309\\_1.pdf](http://www.eaesp.fgvsp.br/AppData/GVPesquisa/P00309_1.pdf)> Acesso em 26.mai.2008
- VEJA. **Energias Alternativas**. 2007. Disponível em:  
<[http://veja.abril.com.br/idade/exclusivo/energias\\_alternativas/index.html](http://veja.abril.com.br/idade/exclusivo/energias_alternativas/index.html)> Acesso em 15.03.2008
- VIAN, C. E. F. **Inércia e Mudança Institucional: Estratégias Competitivas do Complexo Agroindustrial Canavieiro no Centro-Sul do Brasil**. Campinas: Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, 2002. Tese (Doutorado).
- WALTER, A. *et. al.* **Levantamento do potencial nacional de produção de eletricidade nos segmentos sucroalcooleiro, madeireiro e em usinas de beneficiamento de arroz**. Projeto PNUD e MME, Executor NIPE/UNICAMP, 2005. \_\_\_\_\_. **Etapa 2-3, Caderno de Química**. São Paulo, 2007.