

# **Interação Universidade-Empresa: o caso do setor sucroalcooleiro de Pernambuco**

**Fagner Diego Spindola, João Policarpo R. Lima e Ana Cristina Fernandes**

## **Resumo**

O trabalho apresenta um panorama atual da inovação no setor sucroalcooleiro pernambucano, cujo objetivo foi melhor entender as interações das empresas com as universidades e institutos públicos de pesquisa que têm promovido alguma inovação no setor. Adicionalmente, testamos a hipótese de que o segmento supracitado preservou traços de sua história que legaram uma postura de setor pouco inovativo e dependente de proteção governamental. Parte de pesquisa mais ampla, o presente trabalho permitiu verificar que a inovação neste setor ocorre de forma distinta em cada um dos três diferentes segmentos em que está subdividido: agricultura, indústria e transporte e mecanização, além do desenvolvimento de novos produtos. Na área agrícola, as empresas introduzem inovações que, no entanto, são desenvolvidas por instituições públicas de pesquisa existentes no estado, como a RIDESA e o CETENE, para quem as usinas e os pequenos produtores transferem esforços em P&D. Na área industrial e na de transporte e mecanização, as inovações são introduzidas por intermédio do sindicato patronal e de empresas de consultoria técnica que as importam de outras regiões ou países, enquanto o desenvolvimento de novos produtos não se observa na indústria sucroalcooleira pernambucana. O foco das usinas locais é no mercado externo por possuírem uma vantagem comparativa logística e contarem internamente com grande concorrência de produtores do centro-sul. Essa exportação do açúcar tem sido feita a granel, levando a crer que os produtores têm passado adiante parte importante da agregação de valor no produto, deixando os procedimentos mais específicos, como criação de produtos finais diferenciados, para o importador e, por isso, perdendo oportunidades de inovar em produtos. A oferta de mão de obra, historicamente abundante, parece tender a uma escassez futura, levando as usinas a se movimentarem em direção à mecanização da colheita da cana. O capital externo parece desinteressado no setor, por conseguinte a dinâmica tecnológica não sofre mudanças mais significativas que poderiam advir da chegada dessas empresas, em princípio, mais afeitas a investimentos em P&D e à interação mais intensa com instituições de pesquisa.

## **Abstract**

This work presents an overview of the sugarcane sector, whose objective was to better understand the interactions of firms with universities and / or technical consulting firms that have promoted some innovation in the sector. Additionally, we tested the hypothesis that the segment above preserved traces of its history that left us an impression of a sector less innovative and dependent on government protection. The paper, based on case study, has shown that companies have a R&D continuum in the agricultural area, however sugar mills and small producers relegate efforts in R&D, transferring this role to institutions such as RIDESA and CETENE. The focus of local mills is on the foreign market since they have a comparative advantage in logistics and also a big competition from others Brazilian producers. The exports of sugar have been made in bulk, implying that producers have passed on an important part of adding value to the product, leaving the procedures related to the importer, and by consequence, losing opportunities to innovate with differentiated products. The supply of labor seems likely future scarcity, causing the mills to move toward mechanization of part of the production. The foreign capital seems uninterested in the sector, hence the technological dynamics does not suffer major changes that could result from the arrival of these companies, in principle, more keen on investments in R&D and stronger interaction with research institutions.

## **Introdução**

A formação de um Sistema Nacional de Inovação (SNI) é reconhecido como preponderante para o sucesso no desenvolvimento de inovações nos diversos setores que enfrentam, em algum grau, competição mercadológica interna ou externa (FREEMAN, 1995; NELSON, 1993; LUNDVALL, 1992). Segundo Nir (1987), a abordagem sistêmica é estruturada para lidar com

problemas grandes e complexos, dado que um fenômeno nunca é isolado, e seu relacionamento com outros componentes de um problema possui inter-relações. Esse enfoque justifica que a formação de um SNI deve ser de preocupação dos governos, não só das empresas, no intuito de buscar um desenvolvimento sustentável para suas economias, dado que apenas governos podem custear alguns tipos de investimentos que exigem um longo prazo de maturação (LANDES 1970, apud FREEMAN, 1995).

Segundo Freeman (1995), a história do desenvolvimento do SNI em diversos países ao redor do mundo explica os diferentes estágios de desenvolvimento observados entre os eles. Isso porque, historicamente, têm existido diferenças na forma em que os países têm organizado suas sociedades e sustentado o desenvolvimento, pela forma como introduzem, melhoram e difundem novos produtos e processos em suas economias nacionais.

A formação de um SNI no Brasil, para Suzigan e Albuquerque (2008), sob uma perspectiva histórica do processo, foi acompanhado por um latente atraso que se desenvolveu a partir do período colonial brasileiro. O começo tardio da industrialização e da construção das instituições de pesquisa e ensino superior e do sistema financeiro é um componente importante para a compreensão dos limites do SNI atual. Neste contexto tardio, interações entre universidades e instituições de pesquisa e empresas em busca de inovações ocorrem de forma mais esporádica e concentradas em alguns poucos pontos de interseção entre áreas de conhecimento e setor de atividade econômica.

No caso do Nordeste e de economias regionais consideradas retardatárias, em oposição ao observado em regiões dinâmicas, o que existe é um número menor ainda de pontos de interação com baixa capacidade de autopropulsão e que, em geral, contam com o estímulo do estado para se desencadear, como observa Fernandes, et. al (2011, p.1 e p.2):

(...) em regiões compreendidas como periféricas ao sistema já tardio brasileiro, como é o caso do Nordeste, as interações são ainda mais raras: a criação de instituições científicas e tecnológicas é ainda mais recente, o sistema financeiro regional virtualmente deixou de existir e, perante uma estrutura produtiva baseada em setores tradicionais, apenas recentemente expostos à concorrência externa, a motivação para as interações mostra-se ainda mais limitada (...) a motivação para a interação nesta região decorreria mais da estrutura de incentivos disponibilizada pelo Estado tanto às firmas quanto à academia, do que das demais variáveis que determinam o estabelecimento de relações entre universidades e indústrias.

Como parte importante desse contexto, a indústria sucroalcooleira no Nordeste, e em Pernambuco, apresenta uma formação peculiar, já exposta por Rogers (2008). Para este autor, a formação de poderes no setor limitava a abertura ao novo, onde qualquer mudança nas rotinas representava uma ameaça implícita à alteração no *status quo* da classe empresarial. A literatura histórica da região (por exemplo: EISENBERG, 1974; LIMA, 1988 e ROGERS, 2008) nos permite construir a hipótese de que se trata de uma indústria pouco inovativa por razões histórico-culturais, que levaram os empresários a recorrer mais intensa e frequentemente a subsídios fiscais e outros

benefícios governamentais e à mão-de-obra barata e abundante, do que à introdução ou melhoria de produtos e processos. Mais recentemente, observam-se movimentos modernizantes de alcance parcial e limitado, de acordo com as tendências do mercado, porém ainda dependentes de estruturas governamentais, como será visto mais adiante.

Com esse contexto, o presente trabalho está inserido num projeto de pesquisa mais amplo acerca da interação entre universidades e institutos de pesquisa e empresas no Nordeste Brasileiro, que pretende avaliar as características e o contexto institucional do padrão de interação observado em regiões com sistema de inovação imaturo e periférico, como os existentes no Nordeste do Brasil<sup>1</sup>.

Para isso, com base na literatura e na base de dados construída para a pesquisa mais ampla, a partir do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, elaborou-se a hipótese de que os arcabouços institucionais nacionais e regionais adicionam fatores à conhecida baixa capacidade de demanda por inovação dos setores econômicos tradicionais, que ainda prevalecem na região, levando à baixa interação entre pesquisadores e empresas..

Um dos módulos em que foi dividida a pesquisa referida é o que trata de estudos de caso de pontos de interação e firmas inovadoras. Assim, foram selecionados pontos de interação por intensidade e por motivação da interação. O sucroalcooleiro pernambucano foi escolhido para estudo por se tratar de um segmento que demanda tecnologia e possui foco no mercado externo, o que o expõe a ambiente de elevada competitividade. Adicionalmente, trata-se de um setor importante economicamente em Pernambuco e de grande relevância histórica para o estado.

Assim, a realização de um estudo de caso do setor sucroalcooleiro pernambucano nos permitirá testar a hipótese de que essa não é uma indústria inovativa por razões histórico-culturais, que levaram os empresários a recorrer mais intensa e freqüentemente a subsídios fiscais e outros benefícios governamentais e a mão-de-obra barata e abundante, do que à introdução/melhoria de produtos e processos. Ademais, a introdução/melhoria de produtos e processos, quando ocorre, resulta mais de estímulos ou suporte governamental que de iniciativas custeadas pela indústria.

Aqui foi feita uma revisão da literatura abordando questões e problemas-chave preliminares, utilizando material bibliográfico disponível, além de entrevistas com líderes de empresas e lideranças do setor sucroalcooleiro que interagem com universidades e institutos de pesquisa, e com pesquisadores sediados nestes últimos.

---

<sup>1</sup> Projeto “Interação entre Universidades/Instituições de Pesquisa e Empresas no Nordeste Brasileiro: Contribuições da Geografia da Inovação”, Edital CNPq/Universal 14/2008, sob a coordenação da Profa. Ana Cristina Fernandes (UFPE). Este, por sua vez, está inserido no projeto “Interações de Universidades/Instituições de Pesquisa com Empresas Industriais no Brasil”, Edital Fapesp Projeto Temático 2006, coordenado pelo Prof. Wilson Suzigan (Unicamp). Os autores agradecem o auxílio financeiro destas instituições de fomento, assim como aos representantes da indústria sucroalcooleira pernambucana entrevistados durante o estudo de caso.

Este artigo contém uma seção de discussão do referencial teórico, seguido de uma seção em que é discutida, a modernização agrícola no território nordestino, numa perspectiva histórica, e sua pequena interação com a academia. Na seção seguinte, é descrita a metodologia do estudo de caso e as entrevistas realizadas junto aos responsáveis pela interação por parte das empresas/usinas consultadas, líderes da interação junto à universidade e líderes de entidades de classe e de pesquisa do setor, a partir de questionários definidos pela coordenação da pesquisa. Na terceira seção é apresentado o estudo de caso e, nas considerações finais, tecidas as principais conclusões obtidas.

## **A Inovação tecnológica e o Setor Sucroalcooleiro**

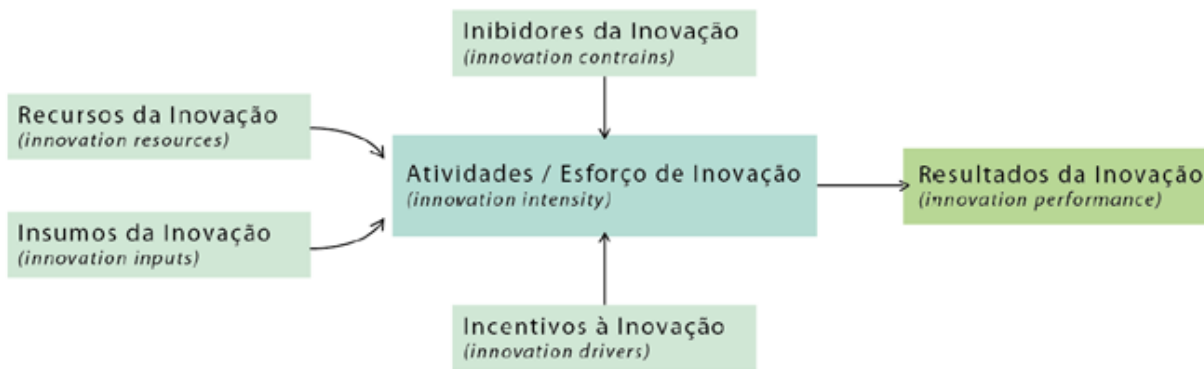
A inovação tecnológica está no cerne da mudança econômica. Para Rosemberg (1974), conhecimento científico é demandado quando é estabelecida uma necessidade por esse conhecimento, assim, a origem e desenvolvimento das ciências têm sido estimulados, ao longo do tempo, pela produção econômica. Para isso, ele elenca possíveis fatores determinantes:

1) Science depends upon industry for financial support. 2) The expectation of high financial returns is what motivates individuals (and society) to pursue a particular scientific problem. 3) The needs of industry serve as a powerful agent in calling attention to certain problems (Pasteur's studies of fermentation and silkworm epidemics). 4) The normal pursuit of productive activities throws up physical evidence of great importance to certain disciplines (metallurgy and chemistry, canal building and geology). As a result, industrial activities have, as a byproduct of their operation, provided the flow of raw observations upon which sciences have built and generalized. 5) The history of individual sciences, including an account of their carrying rates of progress at different periods in history, can be adequately provided by an understanding of the changing economic needs of society. (p. 7)

Em meio à literatura sobre o tema, se sobressai o Manual de OSLO (2004). Através dele pode-se observar as características que tornam as empresas mais, ou menos, inovadoras e como a inovação é gerada no seio das empresas. Assim, conforme o Manual (p. 41):

(...) a propensão de uma empresa para inovar depende das oportunidades tecnológicas que ela tenha pela frente. Além disso, as empresas diferem em sua capacidade de reconhecer e explorar as oportunidades tecnológicas. Para inovar, uma empresa precisa descobrir quais são essas oportunidades, estabelecer uma estratégia apropriada, e ter a capacidade de transformar esses insumos em inovação real — e fazê-lo mais rápido do que seus concorrentes. Mas parar aqui induziria em erro. Diversas oportunidades tecnológicas não surgem por si sós. Antes, são imaginadas pelas empresas para atender algum objetivo estratégico (como satisfazer uma demanda identificada no mercado, por exemplo). A capacidade de inovação consiste em um conjunto de fatores que a empresa tem ou não tem, e nos modos de combiná-los de maneira eficiente.

Seguindo este raciocínio, o processo de inovação de uma empresa pode ser representado pelo diagrama abaixo, adaptado do modelo de indicadores de inovação publicado no Manual (Figura 1).



**Figura 1** – Processo de Inovação Empresarial. Fonte: Caderno de conceitos – Desafio SEBRAE (Sebrae, 2011)

Baseando-se no Manual de Oslo (OCDE, 2004), o processo mostrado na Figura 1 se detalha da seguinte maneira:

Os *recursos* de inovação abrangem:

- atividade de P&D e Design contínuo ou ocasional
- equipe de P&D e Design (número de doutores, mestres e técnicos)
- instalações de P&D e Design
- orçamento de P&D e Design

Os *insumos* da inovação abrangem:

- fontes de financiamento
- fontes de informação
  - \* P&D interno e demais áreas da empresa
  - \* outras empresas do grupo
  - \* fornecedores, clientes e concorrentes
  - \* universidades, consultores, centros de capacitação e assistência técnica, instituições certificadoras
  - \* licenciamento de know-how
  - \* conferências, feiras
  - \* redes e bases de dados
- agentes de cooperação
  - \* fornecedores, clientes e concorrentes
  - \* universidades, consultores, centros de capacitação e assistência técnica, instituições certificadoras

Os inibidores da inovação são fatores que dificultam o desenvolvimento das atividades de inovação, tais como:

- gestores com atitude e cultura conservadora, fechada, inflexível (que têm aversão a riscos, erros e incertezas)
- atuação em um mercado conservador, recessivo ou protegido (que não exige)
- existência de concorrência conservadora ou fraca (que não ameaça)
- custos e riscos econômicos inerentes à inovação
- escassez de financiamento próprio ou externo
- falta de pessoal qualificado ou de agentes de cooperação

- falta de informação tecnológica ou de mercado
- falta de serviços técnicos externos

Os incentivos à inovação (innovation drivers) são fatores que alavancam o desenvolvimento das atividades de inovação, tais como:

- gestores com atitude e cultura visionária, receptiva, flexível (que têm tolerância a riscos, erros e incertezas)
- capacidade de detectar novas oportunidades de mercado inexploradas
- atuação em um mercado inovador ou novo (que demanda novidades)
- existência de ameaças de mercado
- existência de concorrência inovadora e destemida
- existência de entrantes (novos concorrentes) e substitutos
- capacidade de detectar oportunidades tecnológicas
- existência de incentivos governamentais à inovação ou ao setor.

Os resultados ou desempenho da inovação (innovation performance) são medidas que refletem as consequências das atividades inovadoras para o negócio, a saber:

- ganhos decorrentes de inovações em produto:
  - \* variação no tempo de vida de produto
  - \* variação no tempo decorrido entre desenvolvimento e lançamento de produto no mercado (time-to-market)
  - \* variação na fatia de mercado (market-share)
  - \* variação na abertura de novos mercados
  - \* variação na gama de produtos ofertados
  - \* número de melhorias em produtos existentes
  - \* número de novos produtos originais no contexto local
  - \* número de novos produtos originais no contexto global
  - \* número de patentes de produtos
- ganhos decorrentes de inovações em processo:
  - \* variação no tempo de vida de processo
  - \* variação na capacidade dos processos
  - \* variação na flexibilidade dos processos
  - \* número de melhorias em processos existentes
  - \* número de novos processos originais no contexto local
  - \* número de novos processos originais no contexto global
  - \* número de patentes de processos
  - \* variação nos custos de trabalho, energia e matéria-prima
  - \* variação nos impactos ambientais
  - \* aderência a padrões locais e mundiais

Neste trabalho, será dada ênfase aos inibidores e incentivos à inovação que cercam a interação universidade-empresa.

Com as considerações acima em mente, é examinado mais de perto o segmento sucroalcooleiro pernambucano que por bastante tempo, desde a fundação do já extinto Instituto do Açúcar e do Alcool – IAA, recebeu proteção governamental por meio de subsídios fiscais, cotas de exportação, subsídio ao crédito e apoio tecnológico no melhoramento genético.

Para Raffaella Rossetto<sup>2</sup>, da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, APTA, o desenvolvimento de pesquisas no setor sucroalcooleiro é fundamental para que o Brasil mantenha uma posição de destaque no mercado mundial de biocombustíveis. Segundo a autora, são três as principais áreas de pesquisa no setor:

- Produção agrícola, que envolve trabalhos cujo objetivo é o aumento da produtividade da cana-de-açúcar, como o melhoramento genético, manejo, tratamentos culturais e desenvolvimento de máquinas e implementos melhor adaptados para a atividade canavieira, sobretudo para a colheita mecânica;
- Produção industrial, que tem como objetivos principais a melhoria da gestão empresarial das usinas e a eficiência da produção de açúcar e etanol, utilizando equipamentos mais eficazes nos processos de fabricação. Atualmente, a pesquisa no setor industrial tem ganho destaque, principalmente na produção de etanol a partir dos resíduos da usina, como bagaço, torta de filtro ou qualquer outro resíduo vegetal pelo processo de hidrólise enzimática, obtendo-se, assim, um melhor aproveitamento da matéria-prima utilizada;
- Desenvolvimento de novos produtos, além da produção de açúcar e álcool. O setor sucroalcooleiro pode produzir matéria-prima para outras indústrias, como a álcoolquímica, de energia, a alimentícia e mesmo para produção de novos materiais.

A introdução de maquinário, como colheitadeiras e caminhões que transportam a cana colhida, tem elevado a produtividade das lavouras brasileiras. A mecanização da etapa do corte da cana representa uma estratégia particularmente importante para redução de custos, além de possibilitar a ininterrupta moagem da cana e proporcionar à empresa maior autonomia em relação à mão-de-obra braçal. Segundo Veiga Filho e Santos (1995, apud RAMÃO et al, 2007), a mecanização do corte da cana de açúcar evidencia uma intensificação do processo de inovação da atividade canavieira e tem sido desenvolvida para atender as demandas por parte dos produtores.

Outro fator que poderá elevar consideravelmente a produtividade das lavouras de cana-de-açúcar é a chamada agricultura de precisão. Trata-se da aplicação de técnicas capazes de identificar/diagnosticar os fatores que podem levar a baixas produtividades e onde elas se manifestam e, uma vez diagnosticadas, permitem a aplicação/correção dos insumos na dose certa, em cada local. Segundo Molin (2004, p.2):

A proposta da agricultura de precisão é permitir que se faça em áreas extensas o que os pequenos agricultores sempre fizeram, que é o tratamento dos detalhes considerando as diferenças existentes em um talhão, sem desperdiçar o conhecimento acumulado pelas ciências agrárias até hoje. A idéia básica é de que o agricultor possa inicialmente identificar as manchas de altas e de baixas produtividades dos talhões e depois possa administrar essas diferenças. Para que isso seja possível é necessário certo grau de automatização, que depende de tecnologias modernas, muitas delas apenas adaptadas para o meio agrícola é o caso

---

<sup>2</sup> Fonte: Site da Embrapa.

do GPS, da informática e muitos dos sensores e controladores utilizados nas máquinas.

A agricultura de precisão engloba tecnologias de medição de produtividade, determinação das condições do solo e da planta, estudo da topografia, entre outras informações, associando-as a uma localização específica no campo. Uma vez georreferenciadas, estas informações podem ser expressas na forma de mapas digitais. As informações contidas nestes mapas podem ser processadas para se determinar, por exemplo, a quantidade de insumos que deve ser aplicada num determinado local, para uma determinada cultura, economizando-se onde não o insumo não é necessário e, dessa forma, otimizando-se os insumos aplicados à cultura. Entender e modelar a variabilidade espacial da produtividade das culturas, das propriedades do solo, planta e de qualquer outro parâmetro que possa estar correlacionado com a produtividade, é uma das etapas mais importantes para se estabelecer um processo de gerenciamento localizado de insumos (OLIVEIRA, et al, 2002). No entanto, este parece ser um caso de adoção de tecnologias que inicialmente possuem custo elevado e que no futuro será popularizado. Além disso, esse procedimento exige a contratação de mão-de-obra especializada para conduzir o gerenciamento de informações com alto nível de detalhamento.

Existem ainda outros fatores que podem impulsionar a produtividade na produção de cana-de-açúcar, como por exemplo, transgenia e o melhoramento genético. Sendo a transgenia assunto bastante polêmico e ainda indefinido pela sociedade brasileira, este artigo apenas discorrerá sobre o melhoramento genético. O uso do melhoramento genético na cultura da cana-de-açúcar trata basicamente do desenvolvimento de variedades mais produtivas e com maior tolerância ao estresse hídrico, maior resistência às pragas e doenças e melhor adaptação à colheita mecanizada. Os órgãos de pesquisa que desenvolvem programas de melhoramento genético da cana utilizam, geralmente, conhecimentos das áreas de biotecnologia, ciências do solo, nutrição de plantas, climatologia, fisiologia, fitopatologia, entomologia, economia e outras (segundo informações disponíveis nas páginas eletrônicas da EMBRAPA e RIDESA).

A exemplo de algumas espécies, as características da cana-de-açúcar são herdadas de forma aditiva. Por exemplo, o cruzamento de duas variedades altas deve resultar numa variedade ainda mais alta. No entanto, existe uma importante exceção que é a característica para a produtividade, em que as variâncias genéticas aditiva e não-aditiva parecem estar em igual grau de importância. Isso vem sendo o principal desafio nas pesquisas de melhoramento genético da cana-de-açúcar (segundo informações disponíveis na página eletrônica da EMBRAPA). O melhoramento genético funciona como uma ferramenta para alavancar a produtividade.

Outra questão bastante relevante em relação ao melhoramento genético da cana é a avaliação de novas variedades quanto à adaptação a diferentes ambientes. Isso é importante para a recomendação das melhores variedades para as regiões mais aptas. Como a cana-de-açúcar é



originária de baixas latitudes – regiões tropicais, próximas ao Equador – seu florescimento ocorre apenas com temperaturas altas e elevada umidade. Por isso, os principais programas de melhoramento genético da cana-de-açúcar do Brasil possuem estações experimentais no Nordeste.

### Caracterização da inovação do setor: aspectos gerais

Em primeiro lugar, vale destacar que o perfil que será explanado aqui foi baseado nas bases de dados produzidas no escopo da pesquisa mais ampla (Projeto Fapesp), obtidas em duas etapas. Na primeira, foram identificados os grupos de pesquisa interativos e as organizações com os quais os grupos interagem, a partir do censo 2004 do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq. De um total de 19.470 grupos registrados no Diretório naquele ano, apenas 2.151 declararam manter algum tipo de interação com 3.875 organizações (empresas, instituições de fomento à pesquisa, organizações governamentais e não governamentais etc.). Em seguida, foram enviados questionários eletrônicos específicos aos grupos de pesquisa e empresas (excluindo-se as demais organizações). Responderam os questionários 1.005 grupos de pesquisa localizados em 25 estados da federação (46,7% do universo), e 326 empresas (19,3% do total de 1.688 empresas declaradas pelos líderes dos grupos). Do conjunto de questionários respondidos pelas empresas, oito estavam incompletos, levando a um total de 318 observações. Deste total, apenas 9 são usinas de açúcar e álcool, cinco das quais se localizam na região nordeste (FERNANDES, SILVA e SOUZA, 2009).

Conforme destacado na Tabela 1, o segmento é intensivo em mão-de-obra se comparado com as empresas dos demais setores da pesquisa. O número médio de funcionários envolvidos em P&D nas usinas é de 21, inferior ao verificado para outros setores que, em média, apresentam 28,7 pessoas. Em termos percentuais, a quantidade de empregados atuando em P&D é de 3,3% da mão-de-obra, com um desvio padrão de 3,92%, comparados com 10,4% observados nas demais empresas, com um desvio de 17,43%. Isso indica que, os demais setores apresentam um número três vezes maior do que o observado no sucroalcooleiro, apesar do grau de dispersão 4 vezes superior (justificado pela variedade de situações dos demais setores).

**Tabela 1 - Comparação entre empresas do setor sucroalcooleiro e as empresas dos demais setores quanto ao nº de empregados e a fração atuando em P&D.**

Nº de Empregados		Sucroalcooleiras			Demais			Mann-Whitney U	
		Média	DP	N	Média	DP	N	z	p
Absoluto	Total	1907.4	2201.67	9	1430.4	5041.88	311	-2.396	0.01
	Atuando em P&D	21.0	18.77	9	28.7	71.62	316	-0.905	0.37
	Atuando em P&D c/ Pós-Graduação	9.1	16.62	9	9.0	27.50	316	0.124	0.91
Percentual	Atuando em P&D	3.3%	3.92%	9	10.4%	17.43%	309	1.351	0.18
	Atuando em P&D c/ Pós-Graduação	0.9%	1.54%	9	4.2%	9.61%	309	1.341	0.19
	Fração daqueles em P&D c/ Pós-Graduação	24.2%	33.02%	9	32.8%	29.73%	312	0.979	0.34

Fonte: Fernandes, Silva e Souza (2009)

Quando perguntados sobre a introdução de inovações nos últimos três anos, 44,4% das empresas disseram ter introduzido algum produto novo para o mundo e 33,3% informaram criar processo inovador para o mundo. Número bem superior às demais empresas de outros setores, onde 18,4% delas afirmaram inovar em produtos novos para o mundo e apenas 10,3% inovaram em processos (grifos na Tabela 2). Entretanto, relacionando-se as introduções de produtos ou processos novos para o mundo nos últimos três anos pelo número de empregados, teremos médias de inovações por trabalhador bem inferiores aos observados nos demais segmentos (Tabela 3).

**Tabela 2 - Comparação entre empresas do setor sucroalcooleiro e as empresas dos demais setores quanto à introdução de inovação nos últimos três anos.**

Introdução de inovação nos últimos três anos						
Inovação		Sucroalcooleiras		Demais		Teste Canônico (p)
		Fração	N	Fração	N	
Produtos	Nenhum produto novo	11.1%	9	8.4%	310	0.77
	Aperfeiçoamento de um produto já existente	66.7%	9	63.5%	310	0.85
	Novo para a empresa, mas não para o país	44.4%	9	48.1%	310	0.83
	Novo para o país, mas não para o mundo	55.6%	9	41.0%	310	0.38
	Novo para o mundo	44.4%	9	18.4%	310	0.05
Processos	Nenhum processo novo	0.0%	9	8.1%	310	0.38
	Aperfeiçoamento de um processo já existente	88.9%	9	67.4%	310	0.17
	Novo para a empresa, mas não para o país	33.3%	9	43.2%	310	0.56
	Novo para o país, mas não para o mundo	33.3%	9	23.9%	310	0.51
	Novo para o mundo	33.3%	9	10.3%	310	0.03

Fonte: Fernandes, Silva e Souza (2009)

**Tabela 3 - Comparação entre empresas do setor sucroalcooleiro e as empresas dos demais setores quanto à introdução de inovação para o mundo dividida pelo n° de empregados para os últimos três anos.**

	Sucroalcooleiras			Demais			Mann-Whitney U	
	Média	DP	N	Média	DP	N	z	p
Produtos	0.000836	0.001530	9	0.004007	0.021815	305	1.788	0.23
Processos	0.000275	0.000657	9	0.002947	0.019839	305	1.996	0.29

Fonte: Fernandes, Silva e Souza (2009)

Quanto ao P&D interno no segmento sucroalcooleiro, 88,9% das empresas informaram possuir departamento de P&D nas empresas, enquanto 66,7% declararam ter P&D contínuo, comparados a 66,5% e 76,9% das demais empresas, respectivamente (Tabela 4).

**Tabela 4 - Comparação entre empresas do setor sucroalcooleiro e as empresas dos demais setores quanto a P&D interno.**

	Sucroalcooleiras		Demais		Teste Canônico (p)
	Fração	N	Fração	N	
Possui Departamento de P&D	88.9%	9	66.5%	316	0.16
Atividade de P&D Contínua	66.7%	9	76.9%	316	0.48
Atividade de P&D Ocasional	11.1%	9	14.2%	316	0.79
Sem Atividade de P&D	22.2%	9	8.9%	316	0.17

Fernandes, Silva e Souza, (2009)

Um aspecto preocupante emerge desses dados: o percentual do faturamento utilizado com investimentos em P&D é muito inferior ao dos demais setores. A percentagem média dos gastos com P&D no setor sucroalcooleiro ficou em 3,1% de acordo com a análise das respostas das empresas entrevistadas. Já nos demais setores esse percentual de gastos ficou, na média, em 10,6% do faturamento conforme observado no Gráfico 1.

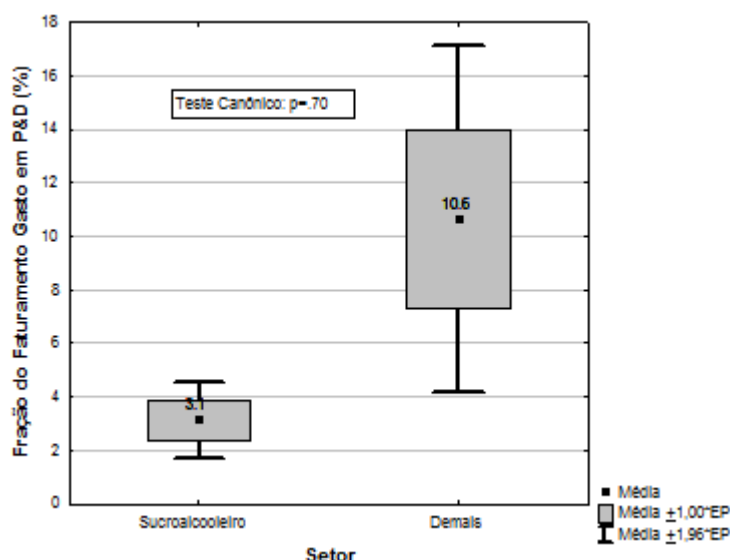


Gráfico 1 – Fração do faturamento gasto em P&D nos setores sucroalcooleiro e demais.

Fonte: Fernandes, Silva e Souza, (2009)

### A inovação no segmento sucro-alcooleiro: perspectiva histórica

A economia açucareira, pelo menos até o final do século 19, não havia experimentado inversões de lucros em investimentos que se traduzissem em melhorias técnicas e de infraestrutura. Concordando com Furtado (2004), Baer (2009) argumenta que a maior parte dos lucros não previstos proporcionados pelo ciclo da cana-de-açúcar aos fazendeiros e senhores de engenho foram gastos com bens de consumo importados.

Para essa inexistência de inversões de lucros em capital contribuiu o modelo de colonização realizado pelos portugueses no Brasil, onde até mesmo após o processo de independência ainda dominava o modelo de produção de produtos exóticos para exportação realizada na grande propriedade monocultora, com trabalho escravo (PRADO JÚNIOR, 2004, p.118), além de existir uma estrutura de mercado monopsônica, pela qual o empresário só poderia vender à metrópole<sup>3</sup>, em geral a um valor abaixo do preço de mercado (EISENBERG, 1974, p.6). Esses fatores inibiram, durante séculos, a formação de um mercado interno além do de subsistência.

<sup>3</sup> Mesmo após a independência até o final do século 19, as tarifas discriminatórias e acordos mantiveram a estrutura do comércio colonial. Apenas após 1880, com a abolição da escravatura e com a vinda de imigrantes europeus é que o mercado interno começa a se formar e se concentrar no centro-sul.

Após a independência do Brasil e durante todo o século 19, a indústria açucareira nacional foi perdendo espaço para o açúcar da beterraba, desenvolvido por força dos bloqueios Napoleônicos ao continente europeu e mantido após o fim do bloqueio nos principais mercados consumidores da Europa. Além disso, os países produtores de açúcar da América Central ganharam a preferência dos grandes mercados por serem colônias de países europeus e posteriormente ligados aos Estados Unidos. Assim, “sem mercado” consumidor para exportar o açúcar e também competindo internamente com o açúcar do centro-sul a indústria açucareira de Pernambuco estagnou (EISENBERG, 1974, p. 31).

Somando-se à estagnação econômica no setor, e sendo esse um dos fatores elencados pelo Manual de Oslo (2004) que inibem os investimentos em inovação tecnológica, estava o fato de o Nordeste ter muitas terras inexploradas e uso do trabalho escravo. As terras em abundância incentivavam a expansão da área cultivada em detrimento da elevação da produtividade das plantações, enquanto o trabalho escravo, por não encontrar demanda equivalente de outros setores na região, representava uma oferta de mão-de-obra a baixo custo, pelo menos na primeira metade do século 19, o que incentivava a exploração extensiva dessa oferta. Os empresários (senhores de engenho) eram relutantes em ensinar/aprender novas técnicas, em parte porque eles mesmos eram ignorantes e em parte por recearem entregar máquinas de grande valor nas mãos de uma mão-de-obra hostil ou indiferente como a dos escravos (EISENBERG, 1974, p. 42).

Segundo Eisenberg (1974), os fatores terra e trabalho a baixo custo e uma “rotinização”<sup>4</sup> da produção, ajudam a explicar o atraso tecnológico do setor. Outros fatores que podem explicar o baixo nível de investimentos pelos empresários dos engenhos foram, para Eisenberg (1974, p. 43):

Capital costs and market insecurity also affected the rate of innovation. The slow accumulation of retained earnings in the traditional engenho, in comparison with the cost of acquiring modern machinery, prevented the average senhor de engenho from adopting modern technology.

Outros fatores, esses econômicos, contribuíram para a não realização de investimentos no setor: a insegurança do mercado de açúcar, no qual os produtores não possuíam controle de preços (mercado concorrencial), e a ausência de um mercado de crédito para os demandantes de investimentos. Ainda segundo Eisenberg (1974, p.48), “The relatively low costs of land and labour, low profit rates, the faltering world sugar market, and high tariffs all militated against capital-intensive innovation”.

---

<sup>4</sup> Segundo o autor, os produtores não se interessavam, ano após ano, em qualquer que fosse a mudança na forma de se produzir. As iniciativas individuais, ao se depararem com essa visão dos empresários locais, eram desencorajadas e confirmavam o rotinismo produtivo. O rotinismo é, segundo o Manual de Oslo (2004), um inibidor de inovações.

De modo geral, os investimentos no setor sucroalcooleiro aconteceram a partir de 1870, quando o estado brasileiro, de maneira indireta através dos bancos ou diretamente ao produtor, começou a subsidiar esses investimentos. Entretanto, apenas o subsídio direto obteve resultados na tentativa de modernização do segmento. A fórmula geral dos investimentos de sucesso nas usinas em Pernambuco era o estado emprestar diretamente o dinheiro para construção de usinas modernas e após vários anos, com o não pagamento da dívida, os usineiros recebiam o perdão da dívida como se fosse um subsídio (EISENBERG, 1974, p. 116). Esse panorama de paternalismo estatal criou poderosas fábricas de açúcar e álcool a custos subsidiados.

O tratamento dado ao desenvolvimento tecnológico da cana-de-açúcar na região Nordeste foi penoso, para não dizer desastroso, no período de 1930 até 1964. O modelo de poder desenvolvido anteriormente a 1930, era assim caracterizado, segundo Rogers (2008, p.166):

Os plantadores de Pernambuco viam mudança através das lentes de seu poder herdado, uma perspectiva influenciada pelos legados de dominação e escravidão (...) qualquer mudança das rotinas (...), representava uma ameaça implícita às operações de poder que estavam embutidas nelas de forma naturalizada.

Essa era a visão que determinava a letargia evolutiva do setor. Os plantadores possuíam convicção que a terra era rica e fértil o suficiente para não necessitar de correções químicas ou enriquecimento orgânico para a plantação (ROGERS, 2008).

Com o apoio governamental, portanto, o modelo de produção dos engenhos migrou para as usinas. Não que os engenhos deixaram de existir, mas as usinas recebiam a produção dos engenhos para o processamento. O processo se estendeu dos anos 1870 até 1930. Nesse novo ambiente de produção, nas usinas havia poderosas máquinas de produzir açúcar, mas havia escassez de insumos para produzir (VALSECHI, 1947, apud ROGERS, 2008).

Junto com a renovação técnica da indústria açucareira veio uma preocupação com a saúde das canas, tendo em vista o surto do vírus mosaico que havia se espalhado do sul do país. Segundo Rogers (2008, p. 167), “esta mudança foi caracterizada pela substituição e uma crescente necessidade de selecionar variedades por sua adequação às condições peculiares do solo, do declive e da umidade”. Percebe-se também uma crescente profissionalização na ciência agrícola, com a criação de congressos (Congresso Brasileiro de Agronomia a partir de 1936) e institutos (Instituto do Açúcar e do Alcool – IAA, em 1933, e o Instituto de Pesquisa Agrícola – IPA, em 1935), além de os plantadores começarem a conceder algum espaço para a pesquisa científica e assessoria técnica na região em parceria com o estado. Com as melhorias técnicas introduzidas por estes órgãos, a produção de açúcar mais do que dobrou, entre 1930 e 1960. Entretanto, o crescimento da produção também se deveu à expansão das áreas exploradas.

Surgem, então, novos competidores na produção de açúcar no cenário nacional advindos do sudeste, onde havia o maior mercado consumidor interno. Além da vantagem na localização, os produtores do sudeste contavam com clima e topografia mais favoráveis e utilizaram os atributos da modernidade para produzir com inferiores custos de produção.

Pode-se perceber o porquê da demanda dos produtores locais por alguma ação do governo central frente ao avanço na competição desvantajosa para o Nordeste. Segundo Wanderley (1978 apud LIMA, 1988, p.77):

Facing this competition, the Northeastern, mainly the “Pernambucanos”, sugar mill owners, revealed a great capacity for resistance and political organization. In their discourse they took up the banner of the defense of the region identifying regional interests with their own class interests. The disorganization of Northeastern sugar production, they alleged, would bring about both economic chaos (with unemployment, misery, etc) and have unpredictable effects on the constituted order and national unity.

Esse panorama influenciou o estado brasileiro para uma intervenção permanente com a inclusão de cotas para cada estado e cada produtor (Lima, 1988). O IAA se configurou como essa permanente e organizada intervenção estatal.

Após longo período de intervenção o movimento perdeu força na década de 1990 com a abertura da economia, reformas do estado e a visão por parte do estado que o setor deveria se tornar auto-suficiente sob pena de sua descontinuidade<sup>5</sup>. Nesse contexto, deu-se a extinção do IAA e do Planalsucar, o órgão de pesquisa criado para apoiar a agroindústria sucroalcooleira. Mais recentemente, em 2005, quando preocupações com ampliação das competências nacionais para inovação tecnológica tornam-se mais evidentes, o governo federal criou o CETENE (Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste), na tentativa de desenvolver tecnologias consideradas estratégicas para a região, inclusive aquelas ligadas ao segmento canavieiro.

## **O estudo de caso: a inovação nas usinas pernambucanas**

O estudo de caso incluiu a identificação de profissionais ligados às experiências de interação com universidades e institutos de pesquisa das usinas pernambucanas que responderam o questionário mencionado anteriormente, bem como representantes do setor mencionados por estes profissionais, conforme a técnica de pesquisa conhecida como “snow ball”. Foram entrevistados 2 profissionais de empresas, 2 representantes patronais e 3 pesquisadores líderes na interação, entre os meses de junho e dezembro de 2011, tomando-se um roteiro como guia, de modo a permitir a livre

---

<sup>5</sup> Ações neoliberais incluíram privatização de estatais e fechamento de organizações governamentais na tentativa de diminuir o tamanho da participação do estado brasileiro na economia..

manifestação do entrevistado diante dos problemas da pesquisa apresentados no início da entrevista. Todas as entrevistas foram gravadas, sob consentimento do entrevistado.

Como observado anteriormente, desenvolvimento tecnológico é fundamental para as empresas que enfrentam qualquer tipo de competição. Dessa assertiva, para compreender as especificidades do setor, deve-se perguntar: o que é a inovação tecnológica na indústria sucroalcooleira? Nas diversas entrevistas realizadas, constatou-se que existem três focos de possível atuação para inovação no setor: a área agrícola, a área industrial e a de transporte e mecanização.

Nas diversas entrevistas realizadas com líderes do setor verificamos que a área industrial é extratora de sacarose da cana e a área de transporte e mecanização dá suporte à atividade principal. Entretanto, é no campo, na área agrícola onde efetivamente se produz açúcar, álcool e energia, que ocorre interação universidade-empresa. Especificamente, as empresas pernambucanas do setor interagem com instituições como a RIDESA (Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro) e o CETENE, realizando, de alguma forma, P&D para o desenvolvimento de novas variedades de cana e multiplicação de mudas melhoradas geneticamente. Segundo João Dutra, pesquisador da RIDESA, por esse motivo o esforço de pesquisa e desenvolvimento neste *locus* é feito de maneira contínua, na busca por variedades de cana mais resistentes às intempéries climáticas, que se adaptem aos diversos tipos de solo, e que possuam um maior teor de sacarose e uma fibra que seja capaz de produzir mais energia com a sua queima. Também compartilham dessa visão o presidente do SINDAÇÚCAR, Renato Cunha, e o engenheiro agrônomo do Grupo Serra Grande, Caubi Figueiredo.

As usinas possuem, em geral, um agrônomo ou técnico responsável pelos trabalhos de cunho tecnológico no campo, responsável pela interação com os pesquisadores da RIDESA, fornecendo também insumos, logística e mão-de-obra para experimentos desenvolvidos no campo. A RIDESA negocia a continuidade do seu trabalho de pesquisa e desenvolvimento com a liberação de pesquisadores e bolsistas por parte da UFRPE e as usinas participam do programa aportando recursos financeiros que dão suporte ao projeto. Para João Dutra da RIDESA, os valores repassados são pequenos, mas têm sido de fundamental importância para dar suporte ao programa de melhoramento genético desenvolvido pela rede. O CETENE participa desse processo, segundo o professor e pesquisador do CETENE, Arnóbio Andrade, com a multiplicação de plântulas na biofábrica para distribuição gratuita aos pequenos produtores de cana e venda destas de forma subsidiada ao grande produtor.

Na área industrial, segundo o analista de informação, Fred Mayrink, do Grupo Serra Grande, existe pouca interação entre universidade e empresa. Os aspectos relacionados à inovação de processo são solucionados a partir de consultores externos contratados, que focam em geral a resolução de problemas pontuais e aprimoramento do processo de extração de açúcar, álcool e

energia a partir da cana. Esses consultores são, preponderantemente, ex-gerentes industriais das próprias usinas. Aspectos como a produtividade industrial (ou rendimento industrial), capacidade de moagem e tempo de operação são variáveis observadas na área industrial e representam o locus central da transformação dos insumos em produto. No entanto, tendo em vista que o processo de produção industrial do açúcar e do álcool a partir da cana é pouco diferenciado, aparentemente padronizado, as usinas têm dado pouca importância ao desenvolvimento de P&D na fábrica. Para o professor e geneticista Marcos Morais, o setor ainda é carente de insumos básicos na produção, assim a tentativa de introdução do DNA recombinante se mostrou distante da realidade local.

Por se tratar de uma produção com característica de atividade sazonal, produzindo apenas na época da moagem<sup>6</sup>, a fábrica não tem requerido esforços de P&D. O que existe é atividade de consultoria em processo realizada por ex-gerentes industriais contratados pontualmente pelas usinas. Apesar da inexistência e da pouca visibilidade do P&D na área industrial, segundo Renato Cunha, é na fábrica que se encontra uma das atividades mais promissoras, no médio prazo para as usinas, que é a produção de bioeletricidade nas fábricas. No Nordeste, essas fábricas receberam a denominação de unidades de produção *brownfields*<sup>7</sup>, por não contarem com tecnologia de ponta no trato da produção como um todo.

Ainda segundo Renato Cunha, um fator favorável à competitividade da produção de açúcar e álcool em Pernambuco, e no Nordeste, é que a mesma é facilmente escoada para os portos pernambucanos por contarem com uma distância média até o porto menor do que a distância média a ser vencida pelas usinas do Centro-Sul. Além disso, os produtores locais começaram recentemente a exportar o açúcar refinado a granel, processo chamado BIBO (Bulk-in Bags-out), resultando numa pequena agregação de valor ao produto, por conta do refino, e uma “aparente” diminuição de custos com o ensacamento do produto que é feito dentro do navio quando este chega ao porto de destino. Esse processo leva a crer que os produtores têm passado adiante parte importante da agregação de valor no produto, deixando os procedimentos mais específicos para o importador e, por consequência disso, perdendo oportunidades de inovar com produtos diferenciados, com ensacamento de diferentes tamanhos e tipos de açúcar para atender a diferentes segmentos do mercado externo.

Completando a tríade das possibilidades de introdução de inovações no setor está o chamado “Corte, Carregamento e Transporte” (CCT). A perspectiva de mecanização no corte e no

---

<sup>6</sup> Aproximadamente seis meses durante o ano.

<sup>7</sup> *Brownfields* são fábricas antigas que foram recebendo atualizações ao longo do tempo, mas que não possuem a tecnologia de ponta no trato do processo de produção, ao contrário, apenas introduzem adaptações. Geralmente as indústrias localizadas no Nordeste recebem essa denominação. Os *Greenfields* são estruturas tecnológicas construídas do zero a partir das necessidades do campo para uma produção enxuta e com tecnologia de ponta para o trato da produção. Existem várias usinas no centro-sul que recebem essa denominação.



carregamento, que se configura concretamente como trajetória viável apenas a partir dos últimos dois anos, é vista como uma solução para o problema ambiental das queimadas que agredem o meio-ambiente e motivam um forte clamor social contra as usinas, prejudicando a imagem das empresas. Adicionalmente ao fator social, está a perspectiva de redução nos custos com CCT, particularmente diante da perspectiva de escassez de mão-de-obra num futuro próximo.

Diversos eventos econômicos recentes têm modificado o horizonte do mercado de trabalho para os cortadores de cana, mais especificamente para os filhos desses, que no médio e longo prazo contarão com uma oferta de postos de trabalho mais diversificada em decorrência dos investimentos realizados no Porto de Suape como a refinaria, os estaleiros, bem como o Pólo Farmoquímico e as instalações de fábricas de automóveis no estado. Para Fred Mayrinck, Raul Fernandes e Renato Cunha, são sinalizações claras para o setor se preocupar com a mão-de-obra futura e trabalhar na busca da mecanização. Algumas usinas da mata sul, onde o terreno é mais acidentado, fecharam parcerias com o SINDAÇÚCAR para financiar prospecções em busca de máquinas que melhor se adaptem ao terreno acidentado da zona da mata pernambucana e a previsão é que no ano de 2012 dêem início, gradualmente, à colheita mecanizada. Nesse caso, a atitude das empresas é similar à da maioria de outras empresas em outros setores atuantes no país, ou seja, buscam tecnologia no exterior, via compra de máquinas e não se voltam para as instituições de pesquisa locais ou nacionais. Desenvolver tecnologia local requereria um aporte de recursos sistemático para o qual não estão preparadas, tendo em vista a consolidada cultura empresarial avessa a investimentos em progresso técnico construída ao longo de centenas de anos, como se observou em seção anterior.

#### Um setor voltado para o mercado externo

Em se tratando do direcionamento da produção sucroalcooleira pernambucana, observamos que as usinas têm o foco voltado para o mercado externo. O mercado interno atendido é o mais próximo das usinas, sem sequer ir muito mais distante das fronteiras do estado porque contam ali com a concorrência do açúcar do sudeste. Cerca de 90% da produção de açúcar são voltados para o exterior, segundo os entrevistados. Apesar dos custos da produção nos *brownfields* nordestinos serem mais elevados, os usineiros têm aproveitado sua vantagem competitiva logística para atender ao mercado externo. Segundo Sicsú e Silveira (2010), os custos de produção de cana de açúcar nordestina representam 88% da média mundial e o custo médio das usinas paulistas representa 76% da média mundial.

Segundo Renato Cunha e outros entrevistados, esse panorama torna a competição do açúcar nordestino no mercado interno inviável, embora ainda competitiva para exportação. Além da distância consideravelmente menor das usinas pernambucanas até os portos de escoamento que a média encontrada nas usinas do centro-sul, os portos locais não passam por nenhum risco de apagão

logístico, como já enfrentam alguns dos principais portos do sudeste. Conforme Fred Mayrinck e outros, a logística tem sido a grande forma de minimizar e neutralizar parte dos custos mais altos dos produtores do Nordeste, onde ainda prevalecem atividades agrícolas manuais, sujeitas a eventuais passivos trabalhistas e à pluviosidade às vezes insuficiente, diferentemente dos padrões predominantes no centro-sul, onde existe mais estabilidade climática e reduções constantes de gastos agrícolas nos “CCT’s”.

O cenário comparativo entre as regiões Nordeste e Centro-Sul, acima descrito, diminui as desvantagens de custo do Nordeste, tendo esta região melhores condições de escoamento do produto final ao exterior, quando, em média, as usinas distam, em média, apenas cerca de 60 quilômetros para os terminais portuários. Além disso, os portos de Natal, Cabedelo, Recife, Suape e Maceió, apresentam, sobremaneira, menos gargalos do que os existentes nos portos do Centro-Sul (GUERRA, 2011). Entretanto, nesse contexto, a vantagem comparativa logística da região se transformou em um inibidor de inovações, conforme o Manual de Oslo. A atitude dos empresários locais diante da vantagem em favor no Nordeste é conservadora, fazendo com que a logística favorável sirva como uma “proteção” contra a busca por menores custos de produção e preços. Além disso, os usineiros pernambucanos têm se valido da isenção de impostos sobre produtos exportados e se aproveitado da recente alta no preço do açúcar no cenário internacional para vender sua produção e obter melhor retorno, ao invés de enfrentar a concorrência com as usinas paulistas por maiores fatias do mercado interno. Com isso contornam, pelo menos temporariamente, a necessidade de reduzir custos para níveis similares aos das usinas do Centro-sul e negligenciando investimentos para progresso técnico e sua inserção no sistema local de inovação, adiando assim, o enfrentamento de problemas estruturais que lhes afetarão no médio prazo.

#### O papel dos pequenos produtores/fornecedores

Não só de grandes produtores e suas usinas é feito o lado da produção em Pernambuco. Segundo o SINDAÇÚCAR, entre 30% e 40% da cana moída no estado são provenientes de pequenos fornecedores e produtores de antigos engenhos de cana que não foram absorvidos pelas usinas. Segundo o professor Arnóbio Andrade, esses pequenos produtores têm se valido de incentivos dados pelo governo federal a partir do repasse de mudas pelo CETENE ou de repasses subsidiados pela RIDESA, fazendo com que, de uma forma ou outra, a tecnologia das mudas adaptadas à região seja mais difundida entre os produtores.

Note-se que, conforme observam alguns entrevistados, entre os quais o presidente do SINDAÇÚCAR, além da importância enquanto fornecedores de matéria prima, os pequenos produtores têm exercido um forte papel político na defesa dos interesses do setor, por se tratar de uma questão de sobrevivência da pequena propriedade agrícola. Muitos desses produtores têm se

organizado em cooperativas e sindicatos (SINDICAPE e CONSECAN-PE) e têm buscado apoio político junto a partidos historicamente considerados de esquerda, que se posicionam em defesa do segmento sucroalcooleiro, com o argumento de que se trata de um setor tradicionalmente grande empregador de mão-de-obra e com boa representatividade da pequena propriedade agrícola do estado. Embora essa afirmação deve ser melhor estudada, tendo em vista que não existe na literatura confirmações para essa importância exercida pelos pequenos fornecedores, o grande número e a organização patronal destes tende a transformá-los em um segmento com capacidade de pressão sobre o governo estadual nada inexpressivo. No entanto, confirmando-se o argumento, a proteção assim conquistada também funciona como um inibidor de inovações, conforme o Manual de OSLO, pois se trata de uma atitude fechada e de aversão a riscos e incertezas por parte dos empresários. Parece ser mais fácil, ou menos custoso, para estes fornecedores buscar apoio político e proteção para o setor, ao invés de provocar o desenvolvimento de atividades inovativas.

Embora exista uma tendência à diversificação das atividades econômicas urbanas na zona da mata de Pernambuco, decorrentes dos grandes projetos industriais já mencionados, o que se tem observado nos últimos anos ainda é a continuidade da atividade secularmente dominante nas terras da Zona da Mata e reprodução de um modelo historicamente consolidado. Segundo Lima, et. al. (2011, p.22): “No final das contas, o “mais do mesmo”, ou seja, a continuidade é bem mais perceptível que o novo e assim são reproduzidas as relações assimétricas e a baixa capacidade de gerar o ‘processo de desenvolvimento de autopropulsão’, conforme Furtado, que ainda caracteriza esta economia.”

Note-se que, além da assimetria de condições, acima citada, os usineiros parecem se beneficiar com a “proteção” política mobilizada pelos pequenos produtores, tendo em vista que estes engrossam o discurso em defesa das melhorias de produto demandadas pela classe dos usineiros. Estes têm conseguido vitórias políticas que mantêm, de alguma forma, o setor ainda estável, o que os leva a adiar mais uma vez o aporte de investimentos em P&D para o progresso técnico no setor. Instituições como o CETENE e a RIDESA têm socializado o investimento em inovação, causando uma espécie de efeito proteção, que se propaga por todo o setor, tendo em vista a importância dos pequenos produtores para o fornecimento de matéria prima para as usinas. Por outro lado, como no século XIX, os produtores encaram o investimento governamental em P&D como um substitutivo aos esforços inovativos que deveriam realizar internamente às suas empresas, fragilizando-as frente aos seus concorrentes.

O lento processo de desnacionalização do capital

Diferentemente de outros setores voltados para o mercado externo, o sucroalcooleiro pernambucano ainda não parece ter avançado no processo de desnacionalização do capital<sup>8</sup>. Os recentes avanços no caminho da profissionalização da gestão e melhor uso da tecnologia disponível têm despertado o interesse de alguns grupos internacionais. No entanto, os entraves a uma maior abertura do capital têm suplantado as poucas iniciativas geradas nessa direção. Nesse contexto, a dinâmica tecnológica não sofre mudanças mais significativas que poderiam advir da chegada de empresas de capital externo, em princípio, mais afeitas a investimentos em P&D e à interação mais forte com as instituições de pesquisa.

A primeira dificuldade elencada diz respeito às tentativas de se produzir em uma topografia bastante acidentada, como é o caso das usinas da Mata Sul. Segundo Fred Mayrinck, algumas empresas já arriscaram uma tímida participação neste mercado, no entanto, não foram bem sucedidas e terminaram por encerrar suas atividades empresariais ou se fundiram com outras usinas ou ainda foram vendidas a empresas mais tradicionais da região.

Uma segunda dificuldade se refere à administração das usinas. Em Pernambuco, a maior parte das usinas é dirigida por administração familiar e empresários locais. Não existe nenhuma usina pernambucana que possua governança corporativa (condição necessária para o lançamento de uma *IPO*<sup>9</sup>). Meritocracia e balanços auditados são fatores inclusos no processo de governança corporativa que também foram citados por mais de um dos entrevistados como facilitadores na atração de capitais para o segmento. A ausência de meritocracia leva as empresas a enfrentarem dificuldades no processo sucessório. Uma administração familiar não leva em conta o merecimento para assunção do controle da empresa, levando em conta apenas o direito legal de herança e razões familiares para sucessão. Como se sabe, problemas com uma sucessão mal feita podem levar até ao fechamento da atividade empresarial.

Já a auditoria dos balanços é fator essencial na sinalização para o mercado que a atividade conta com resultados confiáveis. Outro fator elencado pelos entrevistados como o que mais gera receio nos investidores são os problemas associados ao tamanho e à forma tradicional de exploração da força de trabalho nas usinas locais. Em adição, os empresários alegam que as leis trabalhistas

---

<sup>8</sup> Este processo de atração de capitais pode se dar por diferentes formas, seja por meio de lançamento de uma *IPO*, venda de parte das ações da empresa, seja por formação de parcerias para exploração da atividade em uma *joint venture*, seja por fusões ou aquisições da empresa por outra entrante interessada na potencialidade de lucros do setor.

<sup>9</sup> *IPO* é a sigla para a expressão em inglês *Initial Public Offering* que significa a abertura do capital de uma empresa no mercado acionário. Grosso modo, a empresa avalia quanto vale, divide esse valor em ações e as disponibiliza para venda na bolsa de valores.

são por demais rígidas, o que desincentivaria a entrada do capital externo em vista de um possível acentuado passivo trabalhista<sup>10</sup>.

É certo, contudo, que existe uma tendência a mudança, conforme citado anteriormente. Alguns grupos empresariais do setor têm se profissionalizado com a implantação de novas tecnologias e metodologias de gestão administrativa pró-mercado, como investimento em programas de controle global das atividades empresariais como o *SAP*<sup>11</sup> e adaptação a exigências de multinacionais que são clientes das usinas. O panorama geral, contudo, é que o nível de profissionalização ainda está bem aquém do desejado pelos investidores externos.

Assim, após a análise de indicadores de desempenho, o setor tem mostrado recuperação da produção e de eficiência à custa do fechamento de unidades ineficientes, com a concentração da produção agrícola em um menor número de unidades, o que leva ao aumento do rendimento industrial e, conseqüentemente, da diminuição do *gap* tecnológico entre as empresas (SICSÚ E SILVEIRA, 2010). Existe uma expectativa que, num futuro não muito distante, empresas do setor de energia venham a se aproximar das usinas com o intuito de elevar a produção de energia a partir do bagaço de cana. Nessa perspectiva compreende-se aquisições recentes de algumas usinas por multinacionais do setor energético. Em todo caso, a produção de energia ainda é muito pequena no setor e possuidora de um imenso potencial produtivo, podendo vir a ser a porta de atração de grandes investimentos no setor e uma forma de grandes empresas de energia diversificarem a matriz energética do país, especialmente quando entrar em operação no país o chamado “smart grid”<sup>12</sup>. Nesse ínterim, os empresários usineiros poderão vir a interagir com o sistema de inovação local para criar um ambiente mais propício e incentivador da inovação, visando à formação de base para atração de investimentos de maior retorno.

#### Uma “modernização conservadora”

Apesar de observarmos que o setor tem começado a se movimentar em busca de soluções tecnológicas para problemas diversos em sua produção, ainda é evidente a crença de que o estado deve prover incentivos tecnológicos a partir de órgãos como o CETENE e a RIDESA. O setor sucroalcooleiro, ou sucroenergético, é um setor entendido como “estratégico” para a região Nordeste por produzir um dos principais produtos de exportação e por ser um tradicional gerador de

---

<sup>10</sup> Referem-se, explicitamente, à Norma Reguladora nº 31, que trata da segurança e da saúde na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura, com o objetivo de estabelecer preceitos a serem observados no meio ambiente do trabalho rural, ou seja, condições mínimas para o trabalhador do campo.

<sup>11</sup> Trata-se de pacotes conhecidos como Systems, Applications and Products in Data Processing. O programa está em fase de implantação no grupo Serra Grande.

<sup>12</sup> Integração sistêmica de diferentes formas de produção de energia, com base na introdução de dispositivos eletrônicos e computacionais que liguem geradores – pequenos e médios, além dos grandes – e consumidores de energia. Ver <http://energy.gov/oe/technology-development/smart-grid>.

empregos, sendo assim “merecedor” de atenções governamentais. Nesse contexto, o investimento privado em P&D não parece ser capaz de se auto-sustentar e ser objeto motivador de um ciclo virtuoso, cabendo ao estado um papel mais ativo. Por conseguinte, parece existir uma tendência à redução da disparidade entre as usinas do Nordeste e as do Centro-Sul, ou pelo menos não aparenta haver distanciamento, na medida em que o setor avança na produtividade agrícola com o apoio estatal e começa a se voltar para uma mecanização, ainda que parcial, da produção.

O *modus operandi* observado parece confirmar a hipótese inicial do nosso estudo, cabendo, no entanto, fazer alguns apontamentos para o que tem mudado e o que continua como outrora. Vale assim notar que o segmento em estudo não se trata de uma indústria inovativa, por razões histórico-culturais que levaram os empresários a recorrer mais intensa e frequentemente a subsídios fiscais e outros benefícios governamentais do que à introdução e melhoria de produtos ou processos, estimuladas pela concorrência. Salientamos, entretanto, que com as recentes mudanças e investimentos locais, a mão-de-obra passa a não ser mais tão barata e abundante como anteriormente, mas ainda existe uma tendência à continuação do modelo historicamente adotado a partir de uma morosa modernização financiada em parte pelo estado brasileiro.

Por fim, o setor passa por um momento de certa estabilidade financeira, tendo em vista o estágio favorável para os preços do açúcar e do álcool nos mercados nacional e internacional, fazendo com que muitos dos usineiros em atividade continuem a observar o setor segundo uma visão imediatista que não enxerga a importância que a inovação possa ter na manutenção e no desenvolvimento de sua atividade.

## **Considerações Finais**

A proposta deste artigo foi investigar o setor sucroalcooleiro nordestino, considerando os traços marcantes de sua história, que legaram a essa indústria um perfil pouco inovativo, recorrendo a exploração de mão de obra barata e apoio governamental através de benefícios, subsídios e barreiras que, de alguma forma, desincentivam a introdução/melhoria de produtos e processos induzidos pela competição mercadológica.

Ao examinar a interação entre instituições de pesquisa e empresas no setor sucroalcooleiro nordestino, encontramos indicações que parecem confirmar, pelo menos parcialmente, a hipótese de que o setor é historicamente protegido e, por consequência disso, não busca inovações como se observa em mercados mais concorridos.

A análise das entrevistas sugere ratificar o perfil pouco inovativo do setor já verificado nas tabelas construídas a partir da base de dados da pesquisa mais ampla, resultado da atuação empresarial num mercado relativamente protegido e de baixa concorrência, perpetuando gestores

com atitude e cultura conservadoras. Essa proteção é permitida atualmente por uma vantagem comparativa logística e por apoio estatal ao financiamento em pesquisa e desenvolvimento, mesmo que seja este muito reduzido frente aos desafios a serem enfrentados pelo setor. Em outras palavras, os produtores evitam concorrer no mercado interno, dado que operam a custos mais elevados que os do Centro-Sul, voltando-se para as exportações, por contarem com custos menores relativamente aos de outros produtores no mercado mundial.

Percebemos se tratar de um setor que vem ensaiando mudanças, mas ainda incapaz de se auto-sustentar. O apoio estatal ao setor deveria criar mecanismos de incentivo à inovação, com a concomitante definição de prazos e metas definidos para o fim da proteção ainda remanescente. Ou seja, melhor seria a criação de mecanismos de incentivos temporários que tenham ação localizada e que propiciem impactos que dinamizem o processo de inovação.

Fez-se notar que o empresariado local, por sua cultura conservadora, carece de informações básicas sobre os possíveis incentivos à inovação existentes. Assim, como recomendação para a política pública, ressaltamos a organização de simpósios para discussão conjunta entre legisladores, formadores de opinião, acadêmicos e empresários do setor, sobre possíveis medidas de estímulo à inovação ou mesmo subsídios à criação de legislação com mecanismos de incentivo à inovação que gerem a auto-sustentação esperada. Esses encontros já seriam uma forma de melhorar a comunicação e incitar a interação universidade-empresa, pois a falta dessa tende a subtrair do contexto um importante componente do sistema setorial de inovação, ausência esta que contribui para estagnar ainda mais o progresso técnico no setor.

Indo além, acreditamos que o setor sucroalcooleiro pernambucano carece de legislação específica que incentive a inovação. Existem casos setoriais específicos, como os da Lei de Informática (Lei nº 8.248, de 23.10.1991 e subseqüentes alterações) e do Fundo Setorial de Energia (Lei nº 9.991, de 24.07.2000). Exemplos que podem ser aprimorados para serem seguidos em outros setores mais tradicionais. O intuito é atrair legisladores e empresários para a ideia de que a chave para o desenvolvimento econômico é a inovação.

## REFERÊNCIAS

- BAER, W. (2009) **A Economia Brasileira**. 3ª Ed, São Paulo: Nobel, p.33.
- EISENBERG, P. (1974) **Sugar Industry in Pernambuco: Modernization Without Change, 1840-1920**. Berkeley, Los Angeles, London, University of California Press.
- FERNANDES, A. C., SILVA, A. S. e SOUZA, B. C. (2011) **Demanda e oferta de tecnologia e conhecimento em região periférica: A interação universidade-empresa no Nordeste Brasileiro**. In: Wilson Suzigan; Eduardo Albuquerque; Sílvia Cário. (Org.). Interações de Universidades e Institutos de Pesquisas com Empresas no Brasil. Belo Horizonte: Autêntica, 2011, v. 1, p. 338-395.

- FERNANDES, A. C., SILVA, A. S. e SOUZA, B. C. (2009) **Apresentação Sucroalcooleiro**, Apresentado no XI Seminário Nacional da Pesquisa Interação Universidade-Empresa no Brasil, Campinas, Unicamp, SP, em 04 de Nov. de 2009.
- FREEMAN, C. (1995) **The ‘National System of Innovation’ in historical perspective**. Cambridge Journal of Economics 1995, No. 19, pp. 5–24.
- FURTADO, C. (2004) **Formação Econômica do Brasil**, 33ª Ed., São Paulo, Companhia Editora Nacional.
- GUERRA, M. C. (2011) **Projeto de consolidação do sucroenergético em Pernambuco**, Apresentado no 1º Fórum UFPETRO, Recife, PE, em 26 de ago. 2011.
- LIMA, J. P. R. (1988), **The National Alcohol Programme, State and Capitalism in Northeast Brazil**. Ph.D. dissertation, University College London, London.
- LIMA, J.P.R., PINTO, M., FERREIRA, S. (2011) **Economia da zona da mata de Pernambuco: Algo de novo? Mais do mesmo?** Apresentado no 17º Congresso Internacional da APDR - 5º Congresso de Gestão e Conservação da Natureza, Bragança, Zamora, Inovação e Território. Açores, Portugal: Universidade dos Açores, de 29 de jun. a 2 de jul. de 2011.
- LUNDVALL, Bengt-Ake (1992) **National Systems of Innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter.
- MOLIN, J. P. (2004) **Agricultura de Precisão: Situação Atual e Perspectivas**. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/agricultura-precisao-situacao\\_000fkl0ctoe02wyiv80sq98yqpxloebw.pdf](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/agricultura-precisao-situacao_000fkl0ctoe02wyiv80sq98yqpxloebw.pdf)>, acessado em 22 de junho de 2011.
- NELSON, R. (Ed.) (1993) **National Innovation Systems: A Comparative Analysis**. Oxford and New York: Oxford University Press.
- NIR, D. (1987) **Regional Geography Considered from the Systems’ Approach**. Geoforum, Vol. 18, No. 2, pp. 187-202, 1987.
- OCDE. **Manual de Oslo** (2004): Proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. Tradução: FINEP, 2004.
- OLIVEIRA, F. C. M., ROCHA, J. V., LAMPARELLI, R. A. C., ZULLO JUNIOR, J., (2002) **Variabilidade espacial da produtividade e nutrientes absorvidos pela cultura de cana-de-açúcar visando agricultura de precisão**. Apresentado no 2º simpósio internacional de agricultura de precisão, Viçosa, MG, de 12 a 14 de junho de 2002.
- PRADO JÚNIOR, C. (2004) **Formação do Brasil Contemporâneo**. 23ª Ed., São Paulo, Brasiliense, p.118.
- RAMÃO, F. P., SCHNEIDER, I. E., SHIKIDA, P. F. A, (2007) **Padrão tecnológico no corte de cana-de-açúcar: Um estudo de caso no estado do Paraná**. Revista de economia agrícola, São Paulo, v.54, n.1, p. 109-122, janeiro/junho 2007.
- ROGERS, T. D. (2008) **Geneticistas da gramínea doce em campos decadentes: Variedades de cana-de-açúcar, agrônomos e plantadores na bordagem da modernização agrícola (1930-1964)**. Revista Clio, Recife, v.26, p.161-188, 2008.
- ROSEMBERG, N (1974) **Karl Marx on the Economic Role of Science**. In The Journal of Political Economy 82 (4): 713-728.
- SEBRAE (2011), **Desafio Sebrae Caderno de conceitos**. Disponível em: <<http://www.desafio.sebrae.com.br/Site/DownloadManual>>, Acesso em 31 de mar. de 2011
- SICSÚ, A. B. e SILVEIRA, S. K. (2011) **Pernambuco: mudanças recentes e seus impactos econômicos na indústria sucroalcooleira**. Em Matos, Aécio G. de (Coord.) et al. ,



Modernização Conservadora e Desenvolvimento na Zona da Mata de Pernambuco, Recife: Editora Universitária da UFPE (no prelo).

SUZIGAN, W., ALBUQUERQUE, E. (2008) **A interação entre universidades e empresas em perspectiva histórica**. In: Wilson Suzigan; Eduardo Albuquerque; Sílvia Cário. (Org.). Interações de Universidades e Institutos de Pesquisas com Empresas no Brasil. Belo Horizonte: Autêntica, 2011, v. 1, p. 17-44.

**EMBRAPA**, em:

<[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01\\_15\\_711200516716.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_15_711200516716.html)>

<[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01\\_72\\_711200516719.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_72_711200516719.html)>

<[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01\\_70\\_711200516719.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_70_711200516719.html)>

Acessados em 25/08/2011.