



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

# ESTRATÉGIAS TECNOLÓGICAS NA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA DO PARANÁ

Pery Francisco Assis Shikida<sup>1</sup>  
Lucilio Rogerio Aparecido Alves<sup>2</sup>  
Moacir Piffer<sup>3</sup>

**RESUMO:** Com o objetivo de analisar as estratégias tecnológicas na agroindústria canavieira do Paraná, foi realizado este estudo utilizando como referencial teórico a classificação de Freeman (1974). A técnica de interrogação, mediante aplicação de questionários enviados via correio, foi a forma proposta para a obtenção de dados primários. Como corolário, a amostra das unidades paranaenses pesquisadas evidenciou o destaque em termos de aproveitamento econômico de subprodutos da cana, no uso de tecnologias agrícolas e mecânicas; o que tem refletido nos altos índices de rendimentos agrícola e industrial do setor. Ficou patente também a capacidade de geração de emprego proporcionada nesse setor, bem como a fração expressiva de estabelecimentos que contam com P&D próprios. Essa é uma das razões de os problemas técnicos das usinas e destilarias do Paraná serem resolvidos mormente pelos próprios técnicos. A agroindústria canavieira do Paraná vem, portanto, adotando uma estratégia semelhante à defensiva, não optando pelo lançamento de novo produto no mercado e, sim, pelo ajustamento técnico-legal às inovações introduzidas.

**PALAVRAS-CHAVE:** agroindústria canavieira, Paraná, evolução e tecnologia.

**ABSTRACT:** This piece of work was accomplished objectifying to analyze the technological strategies in the sugar-cane agro-industry in the state of Paraná, using Freeman's classification ( 1974 ) as a theoretical reference. The "inquiry" technic through questionnaires sent by mail was the means put forward for the gathering of primary data. As a corollary, the sample of the Paraná units researched put in evidence the economical benefitting from the sub-products of sugar-cane in the use of agricultural and mechanical technologies, which has reflected on the high rates of agricultural and industrial profits of the segment. The capacity of generating jobs in the segment was also evident, as well as the significant number of establishments which count on their own P&D. This is one of the reasons why the technical problems in the usines and distilleries are worked out mainly by their own technicians. The sugar-cane agro-industry of Paraná has, therefore, been adopting a strategy which is similar to the "defensive" one, not opting for the release of new products in the market but for the technical-legal adjustment to the innovations introduced.

**KEY-WORDS:** sugar-cane agro-industry, Paraná, evolution and technology.

## 1 INTRODUÇÃO

Por meio deste artigo tem-se como objetivo analisar as estratégias tecnológicas na agroindústria canavieira do Paraná. Neste contexto, o método escolhido para essa verificação consiste

na aplicação de questionários nas usinas e destilarias do Paraná; para a obtenção de dados mediante técnica de interrogação, optou-se pela aplicação de questionário enviado via correio.

Inicialmente faz-se necessário explicitar a contextualização do termo agroindústria aqui

<sup>1</sup> Doutor em Economia Aplicada pela ESALQ/USP. Professor Adjunto do Departamento de Economia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE. Rua da Faculdade, 2550 - Toledo (PR) - CEP: 85903-000. E-mail: pfashiki@unioeste.br

<sup>2</sup> Economista, graduado pela UNIOESTE.

<sup>3</sup> Mestre em Desenvolvimento Econômico pela UFPR. Professor Assistente do Departamento de Economia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE Este trabalho contou, à época, com o apoio do Programa PIBIC/CNPq/UNIOESTE.

empregado, cujo sentido é de um referencial analítico capaz de permitir a análise dos elementos fundamentais para a interpretação dinâmica do desenvolvimento capitalista. Uma simplificação da perspectiva dinâmica do eixo agroindústria-mercado canavieiro do Brasil retrata as atividades produtivas e comerciais que envolvem o produtor de insumos; a produção de cana-de-açúcar, sendo esta feita por fornecedores e/ou proprietários de usinas e destilarias, podendo advir tanto de empresas individuais como de cooperativas; e a transformação industrial, geradora de uma gama de produtos e subprodutos que, conforme sua especificação, destinam-se ao mercado interno e/ou externo, e que também podem advir tanto de empresas individuais como de cooperativas. Os agentes, em parte condicionadores dos movimentos no interior desse eixo, são representados pela figura das empresas individuais, cooperativas e Estado. O subconjunto composto pelo segmento agrícola e o segmento industrial processador da cana-de-açúcar é conhecido na literatura como agroindústria canavieira.

Nos seus primórdios o Paraná praticamente não apresentou expressão alguma em termos de cultura canavieira. O açúcar produzido internamente destinava-se basicamente ao consumo interno, sendo comuns as necessidades de importação de açúcar (proveniente, em parte, de São Paulo). A produção de aguarde também era marginal aos grandes centros canavieiros devido ao baixo consumo do produto (cujo concorrente maior era a erva-mate). Entretanto, segundo Szmrecsányi (1979), a cultura canavieira encontrou no Paraná, principalmente na região Norte deste estado, condição relativamente favorável para sua expansão (vale ressaltar que a ocupação desta região é dividida em três fases ou estágios: Norte Velho, Novo e Novíssimo). Salvo condições climáticas adversas decorrentes de esporádicas geadas e chuvas pesadas, e salientando o relativo custo de suas terras, a região Norte paranaense “(...) trata-se de uma das áreas do País que (...) melhores potencialidades oferece à lavoura canavieira – devido à fertilidade de seus solos, às dimensões e ao nível tecnológico de seus estabelecimentos agropecuários” (Szmrecsányi, 1979: p.79).

De fato, dados compilados para a cultura canavieira no Paraná mostram que as participações da área cultivada (ou colhida) e da quantidade produzida sobre os totais nacionais foram indubitavelmente pouco expressivos, passando a crescer à medida que a cana-de-açúcar foi

ganhando espaço no estado. O Paraná passou, em 1937, dos ínfimos 0,1% em termos tanto de participação de área com cana-de-açúcar como de quantidade produzida no país, para valores próximos a 6,8% e 8,3%, respectivamente, em 1997/98. Outro elemento a destacar refere-se ao crescimento do rendimento agrícola da cana-de-açúcar no Estado, cujo índice mais do que duplicou de 1937 a 1997/98 (passou de 32 ton/ha para 84 ton/ha) (dados compilados do Anuário Estatístico, diversos anos).

Pode-se inferir, *a fortiori*, que a cana-de-açúcar paranaense apresentou inicialmente a tarefa de suprir as necessidades domésticas de açúcar. Pelas suas relativas condições edafoclimáticas e proximidade do eixo canavieiro de São Paulo, esta lavoura encontrou condições favoráveis para seu desenvolvimento, principalmente após a crise da economia cafeeira<sup>4</sup> e diante da necessidade de um melhor aproveitamento das terras com culturas que propiciassem retornos vantajosos. Outro elemento adicional neste panorama refere-se ao desequilíbrio entre oferta e demanda de açúcar, ou seja, “no começo da década de 1970, o Paraná importava cerca de 200 mil TM de açúcar de São Paulo” (Szmrecsányi, 1979: p.79). Portanto, não é sem justificativa que grandes investimentos de grupos açucareiros paulistas (ATTALA, principalmente)

---

<sup>4</sup> Segundo Padis (1981), a ocupação da parte Norte do território paranaense se fundamentou na evolução da cafeicultura do país, que alcançou seu apogeu depois da I Guerra Mundial, em decorrência do rápido aumento dos preços no mercado internacional e devido à qualidade das terras roxas (excelentes do ponto de vista edafológico), ao clima favorável, bem como dos efeitos sinérgicos que a evolução da cafeicultura paulista e o surto de industrialização de São Paulo propiciaram a partir da década de 30. Outrossim, em 1960, em virtude de um desequilíbrio entre a oferta e a demanda de café em termos mundial e nacional - o que gerou uma superprodução no setor - houve a queda no preço do café. A evidência de uma supercapacidade produtiva, aliada à produção de cafés “invendáveis” em razão da baixa qualidade, levou o governo brasileiro a novamente implementar uma política de erradicação de cafeeiros ditos “cansados”, improdutivos ou localizados em solos impróprios (Guerra, 1995). Este processo, segundo Leão (1989), não significou uma involução econômica no Norte do Paraná. Na realidade, a cafeicultura estava perdendo lugar para outras culturas mais rentáveis. E, diante do fato da agricultura paranaense possuir um caráter diversificado, a crise da cafeicultura não apresentou uma gravidade maior nesse estado. Assim, as terras “liberadas” pelo café erradicado foram de serventia para outras atividades da lavoura e, diante desse quadro de diversificação, é que entra em cena - desta vez com maior projeção - a cana-de-açúcar na economia paranaense. Ou seja, foi diante das discussões acerca de uma alternativa agrícola que substituisse as lavouras decadentes de café, e que gerasse ao mesmo tempo trabalho, que sobreveio a idéia da intensificação do cultivo da cana-de-açúcar.

vêm sendo canalizados para o Paraná (Szmrecsányi, 1979), significando um “transbordamento” da agroindústria canavieira paulista para áreas paranaenses (Shikida, 1997 e 1998).

Atualmente o Paraná destaca-se em nível nacional com sua produtividade média (84 t/ha na safra 97/98) superior à média nacional (que gira em torno de 69 toneladas). Este Estado conta atualmente com 28 indústrias que processam a cana, sendo que destas, cinco são destilarias autônomas e 23 são usinas com destilaria anexa. Estas empresas produziram na safra 96/97 15.548.616 sacas (50 kg) de açúcar e 1.197.027.880 litros de álcool, dos quais, 995.928.133 litros referiram-se à produção de álcool hidratado e 201.099.747 litros diz respeito à produção de álcool anidro (Anuário Jornal Cana, 1997). Isso contribui para que o Paraná se qualifique como o quarto maior produtor de cana-de-açúcar (responsável por 7,6% da produção de cana do País, em 1998), e o segundo maior produtor de álcool hidratado e anidro (responsável por 9,2% e 7,3%, respectivamente, da produção de álcool hidratado e anidro do País, safra 1997/98).

A impulsão das atividades agroindustriais sucroalcooleiras permite incrementar no espaço regional do Estado elevado grau de empregos. Conforme SEAB (Set/Out-96), essas unidades industriais são responsáveis, quando em período de safra, pela geração de 77.000 empregos diretos e 200.000 empregos indiretos.

Segundo Shikida (1998), a considerável expansão da produção sucroalcooleira, mormente a partir do Programa Nacional do Álcool - PROÁLCOOL, alterou significativamente o espaço agrícola deste Estado. Ademais, a agroindústria canavieira paranaense vem destacando-se no cenário nacional e regional por adotar técnicas e insumos modernos. Todavia, vale salientar que essa expansão logrou sucesso porque o Paraná não fugiu à regra no que respeita às benesses concedidas pelo governo federal para a implementação do PROÁLCOOL, sendo um dos Estados mais destacados em termos de absorção de recursos públicos deste Programa (Shikida e Bacha, 1999).

Não obstante, diversos trabalhos já tenham analisado a geração de tecnologia e os seus impactos sobre a agroindústria canavieira, bem como qual tem sido o procedimento em termos de estratégias tecnológicas das firmas no atual processo de desregulamentação do setor canavieiro (ver, entre outros, Belik, 1985; Eid, 1996; Macedo,

1996; Olalde, 1993; Szmrecsányi, 1994; Shikida, 1997, Shikida e Bacha, 1998). Como o Estado do Paraná deu um salto tecnológico importante para se firmar no cenário nacional da agroindústria canavieira, estudar as estratégias tecnológicas vigentes nesse segmento produtivo contribuirá para diagnosticar os principais agentes responsáveis por essa conduta concorrencial.

Para tanto, na seção 2 discute-se, primeiramente, a classificação de Freeman (1974) sobre as estratégias tecnológicas adotadas pelas empresas. Essa proposição procura balizar teoricamente este estudo. Na seção 3 são expostos, à título de cotejo, e em caráter preambular, os elementos caracterizadores da dinâmica tecnológica de outros Estados expressivos em termos de economia canavieira. Na seção seguinte analisam-se as estratégias tecnológicas das usinas e destilarias do Paraná, mediante técnica de interrogação (por meio da aplicação de questionários enviados via correio). Nas considerações finais (seção 5) sumarizam as principais constatações do presente trabalho.

## **2 A CLASSIFICAÇÃO TEÓRICA DE FREEMAN SOBRE AS ESTRATÉGIAS TECNOLÓGICAS ADOTADAS PELAS EMPRESAS**

Segundo Freeman (1974), toda firma opera de acordo com as possibilidades tecnológicas e de mercado, derivadas do crescimento da ciência e do mercado mundial. Para que a firma possa sobreviver e desenvolver é preciso levar em consideração essas limitações, e seu crescimento e desenvolvimento dependem de sua capacidade de adaptar-se rapidamente a esse ambiente externo, ou seja, sua possibilidade de modificar.

Entretanto, a firma tem uma gama de opções e de estratégias alternativas, quais sejam: pode utilizar seus recursos e suas capacidades científicas em uma diversidade de combinações diferentes; dar um peso maior ou menor a considerações de curto prazo ou de longo prazo; formar alianças de distintas classes; adquirir licenças de inovações feitas em outros países; pode buscar desenvolver diversos produtos e processos novos por seus próprios meios; modificar a ciência e tecnologia mundial para uma extensão pequena. No entanto, não pode predizer o resultado de seus próprios esforços inovadores ou de seus competidores com precisão, de forma que os perigos e riscos que enfrenta com a mudança em tecnologia mundial é grande.

Nesse contexto, Christopher Freeman trabalhou o tema da tecnologia ressaltando os diferentes tipos de estratégias tecnológicas adotadas pelas empresas e sua relação com investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e outras atividades inovadoras da firma (Freeman, 1974). Dessa forma, as estratégias tecnológicas verificadas nas empresas podem seguir, segundo o autor citado, a seguinte classificação: ofensiva, defensiva, imitativa, dependente, oportunista e tradicional.

A estratégia ofensiva é caracteristicamente intensiva em P&D - Pesquisa e Desenvolvimento - e com elevado nível de pesquisa aplicada. Adotando essa estratégia, a firma objetiva a liderança técnica e de mercado com o lançamento de novos produtos.

A estratégia defensiva é também intensiva em P&D, mas a empresa usa essa estratégia para evitar um distanciamento tecnológico significativo, pois é avessa ao risco, não optando pelo lançamento de novo produto no mercado e, sim, pelo ajustamento técnico-legal às inovações introduzidas.

A estratégia imitativa é por excelência copiativa, no que a firma busca competir com outras mais capacitadas mediante custos menores, direcionando atenção especial para o sistema de informação e seleção de itens para a geração de tecnologia própria, precisando amiúde trabalhar aspectos institucionais e legais de licença e *know-how*.

Com a estratégia dependente a firma não possui atividade de P&D, pois estabelece relação de dependência institucional e/ou econômica com outras firmas.

Na estratégia oportunista, a firma busca preencher nichos de mercado, não desenvolve atividade de P&D e depende, basicamente, do *feeling* de uma pessoa - ou grupo de pessoas - capaz de analisar conjunturas de mercado.

Com a estratégia tradicional, a firma não possui atividade de P&D, pois sua área de atuação é em mercados próximos à concorrência perfeita - isto é, atomizados - ou oligopolizados, nos quais a concorrência geralmente não estimula a inovação.

A utilização de conceito de estratégia tecnológica proposta por Freeman (1974) tem ocorrido em diversos estudos econômicos. Cita-se, por exemplo, o trabalho de Câmara (1993), cujo escopo foi o de analisar o desempenho da indústria farmacêutica brasileira considerando uma operacionalização do conceito de grupos estratégicos de empresas propostos por Freeman.

Com base na classificação de Freeman, quais seriam as estratégias tecnológicas adotadas pelas empresas da agroindústria canavieira paranaense? Antes de adentrar nesta resposta, torna-se premente citar alguns elementos caracterizadores da dinâmica tecnológica de outros Estados (expressivos em termos de economia canavieira), que servem, assim, de parâmetros para este estudo.

### 3 ASPECTOS DAS ESTRATÉGIAS TECNOLÓGICAS VIGENTES NA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA

Em termos de desenvolvimento tecnológico da agroindústria canavieira, Macedo (1996) destaca três importantes fases entre 1975 e 1995: entre 1975 e 1981-1982, ocorreu a fase da busca pela maior produtividade; posteriormente, entre 1981-1982 e 1985, ocorreu a busca pela maior eficiência na conversão da sacarose para o produto final e redução de custos; a fase atual, cujo início data de 1985, está sendo caracterizada pelo gerenciamento global da produção agrícola e industrial. Nesse esforço de geração de tecnologia se destacam a Cooperativa dos Produtores da Cana, Açúcar e Alcool do Estado de São Paulo Ltda (COPERSUCAR); o Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-Açúcar (PLANALSUCAR), isto até a sua extinção em 1990; algumas empresas mistas e industriais (Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT, Dedini, entre outras) e usinas independentes.

Shikida (1998) salienta que no panorama atual da agroindústria canavieira importa estar atento à apuração dos custos, ao desenvolvimento de novas tecnologias e ao aproveitamento de subprodutos, pois, quem fez isso pôde se diferenciar dos demais. Ou seja, algumas unidades produtivas da agroindústria canavieira brasileira - que, num primeiro momento, estavam inseridas em um paradigma subvencionista -, passaram a adotar o paradigma tecnológico como forma de definir o que é relevante para uma situação mais concorrencial, sobretudo para períodos subsequentes à desregulamentação setorial e diante da diminuição cada vez maior do número de unidades produtivas.

Com efeito, no tocante às estratégias tecnológicas verificadas pelas firmas na agroindústria canavieira, as empresas mais modernas da COPERSUCAR são um bom exemplo de adoção de uma estratégia semelhante à estratégia ofensiva descrita por Freeman (1974), ou seja,

caracteristicamente intensiva em P&D e com elevado nível de pesquisa aplicada (Shikida e Bacha, 1998). Isto, *vis-à-vis* as outras firmas da agroindústria canavieira.

Segundo Belik (1985) e Macedo (1996), o esforço de pesquisa da COPERSUCAR tem refletido positivamente em diversas áreas da agroindústria canavieira. Na área de melhoramento genético há o desenvolvimento das variedades SP, sendo que esse programa da COPERSUCAR produz cerca de 600.000 plantas independentes por ano. O gerenciamento da produção agrícola tem utilizado instrumentos como mapas do solo e imagens de satélite para identificação varietal e registro de microclima, declividades, adubação, distância, etc. Outros melhoramentos estão sendo obtidos na colheita, com redução do consumo médio de combustível; no transporte, com o uso do rodotrem, um veículo mais eficiente constituído de cinco contêineres para transporte da cana, acoplado a uma estação de transbordo; no gerenciamento agrícola, com o reaproveitamento da vinhaça, desenvolvimento e aplicação do misturador de resíduos no campo e do rastelo rotativo; e na área de organização do trabalho agrícola, destacando-se o corte de cana em sete ruas, que diminuiu as perdas e praticamente anulou a ocorrência de impurezas carregadas juntamente com a cana. Na área industrial a COPERSUCAR vem obtendo êxitos no nível de extração, no tratamento do caldo e fermentação, na destilação e na área energética - com o aproveitamento do bagaço da cana. Convém ressaltar que a tecnologia desenvolvida pelo Centro Tecnológico da COPERSUCAR (CTC) permite a redução adicional do custo médio do álcool em cerca de 30%, considerando o potencial de redução dos custos agrícolas (22,2%) e dos custos industriais (8,1%), segundo Lopes (1996).

Constata-se, com base na interpretação de estudos de Lima (1988a e 1988b), Lima e Melo (1989), Olalde (1993) e Eid (1996), que as demais empresas da agroindústria canavieira oscilam entre as outras estratégias ressaltadas por Freeman (1974). É o caso de algumas grandes usinas paulistas não filiadas à COPERSUCAR, que adotam estratégia semelhante à defensiva (também intensiva em P&D, mas avessa ao risco); ou em outro extremo, no caso de boa parte das usinas e destilarias nordestinas, mineiras e fluminenses, que adotam estratégia semelhante à dependente (estabelece relação de dependência institucional e/ou econômica com outras firmas) e oportunista (a firma busca preencher nichos de mercado).

Existem alguns estabelecimentos independentes na agroindústria canavieira paulista que também se preocupam com o desenvolvimento tecnológico. Eid (1996) chama a atenção para duas usinas de grande porte e não filiadas à COPERSUCAR, Usina da Barra e Usina Santa Elisa (ambas em São Paulo), que introduziram novas tecnologias, inovações organizacionais e o reaproveitamento integral dos resíduos do processamento industrial. A Usina da Barra, por exemplo, ainda possui um laboratório entomológico, desenvolvendo importantes pesquisas para o controle biológico da broca da cana (*Diatraea Saccharalis*).

Numa direção contrária, a estratégia das pequenas empresas da agroindústria canavieira não tem sido o desenvolvimento interno de tecnologia e sim a incorporação de insumos melhorados comercializados pelas grandes empresas (Olalde, 1993). Remontando aos conceitos apresentados por Freeman (1974), pode-se caracterizar a estratégia dessas pequenas empresas como próximas às estratégias dependente e/ou oportunista (Shikida e Bacha, 1998).

No Paraná houve recentemente uma considerável expansão da produção sucroalcooleira, sobretudo a partir do PROÁLCOOL, alterando substancialmente o espaço agrícola desse Estado. A cana-de-açúcar foi a cultura que obteve a maior taxa anual média de crescimento da produção, 9,51% no período de 1981-98, sendo decorrente de uma expansão de área de 7,92% a.a., seguida em menor escala do efeito rendimento de 1,2% a.a. e do efeito localização geográfica, que apresentou um crescimento de 0,39% a.a..

A agroindústria canavieira paranaense apresenta-se no cenário da agroindústria canavieira nacional como de perfil moderno (adotando técnicas e insumos modernos), sendo superado, neste aspecto, apenas por São Paulo (Shikida, 1998). No Paraná, os produtores de cana-de-açúcar, localizados sobremaneira em áreas mais dinâmicas desse estado (região norte), vêm sendo "(...) *incentivados a desenvolverem sempre novas experiências com a cana, na busca de maior lucratividade e de rendimentos crescentes na produção, mesmo quando o cultivo se processa em áreas pequenas*" (Guerra, 1995, p.92).

Nesse caso, *a priori*, a agroindústria canavieira do Paraná, pelo menos no seu geral, parece adotar uma estratégia semelhante à defensiva (também intensiva em P&D, mas avessa ao risco). No entanto, a seção seguinte irá procurar corroborar ou não tal asserção.

## 4 AS ESTRATÉGIAS TECNOLÓGICAS DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA PARANAENSE

### 4.1 A técnica de pesquisa

A análise das estratégias tecnológicas das firmas da agroindústria canavieira constitui-se em um importante auxílio para a investigação do quadro recente da evolução dessa atividade. Neste contexto, o método escolhido para esta verificação consiste na aplicação de questionários às usinas e destilarias do Paraná (essa pesquisa, vale frisar, baseia-se em um tipo de amostragem não probabilística, que poderia ser rotulada como amostragem “possível”). Assim, para a obtenção de dados mediante técnica de interrogação, optou-se pela aplicação de questionário enviado via correio.

Dentre os objetivos comumente propostos neste tipo de estudo está a idéia de que a análise de uma determinada fração do universo possibilitará a ampliação dos conhecimentos acerca desse universo. Todavia, cuidados especiais devem ser tomados com relação à escolha das unidades para a implementação desse tipo de estudo, além de se terem em mente as limitações que existem quanto à generalização dos resultados obtidos.

Ciente destes aspectos, procura-se obter informações (para a safra 1997/98, onde os dados já estão devidamente computados) como: quais são as estratégias tecnológicas adotadas pelas usinas e destilarias? Como os problemas técnicos do processo produtivo são resolvidos? Como estão sendo aproveitados os subprodutos derivados da cana-de-açúcar? Existem setores na firma responsáveis pela Pesquisa & Desenvolvimento (P&D)? Ou seja, uma série de perguntas que, aliadas aos dados sobre a produção, possibilitam evidenciar um panorama geral das estratégias tecnológicas das firmas da agroindústria canavieira do Paraná.

Dessa forma, procurou-se inicialmente assegurar uma maior precisão técnica do questionário mediante o auxílio de referências bibliográficas acerca do assunto<sup>5</sup>. No mês de fevereiro de 1999 foram enviados questionários (via correio) para todas as unidades paranaenses que realizaram a safra 1997/98, o que resultou no

<sup>5</sup> Como referência para a obtenção de dados mediante uso do questionário utilizaram-se os trabalhos de Gil (1991) e Shikida (1997). Sobre as etapas de preparação e pré-teste do questionário utilizado neste estudo, ver: Shikida (1997).

envio de 28 questionários. Como resultado final, o índice de respostas obtido foi equivalente a 35,7%, valor este considerado satisfatório para os objetivos deste estudo. Segundo Gil (1991), para esta técnica de pesquisa (questionário enviado pelo correio) não se consegue mais do que 20 ou 25% de devoluções. Ademais, a representatividade dessa amostra correspondeu a 39,4% da produção total de cana-de-açúcar estadual, 31,7% da produção de álcool hidratado e 52,2% da produção de álcool anidro (dados baseados em Anuário Jornal Cana, 1997).

### 4.2 Resultados e discussão

Nota-se, através da tabela 1, que a maioria das unidades produtivas pesquisadas (60%) não estão filiadas à cooperativa, o que sinaliza para o desenvolvimento de P&D na própria unidade - fato este corroborado na tabela 2, na qual 80% dos respondentes afirmaram possuir setores responsáveis por P&D internos à firma<sup>6</sup>.

Sobre a distribuição da produção de cana (entre própria, acionista e de fornecedores), o quadro mostrou bastante heterogêneo. Contudo, ressalta-se nesse quadro a importância maior da cana advinda de acionistas, seguida, nesta ordem, por cana própria e de fornecedores.

No tocante às produções, observa-se que as unidades paranaenses procuram, de modo geral, diversificá-las, haja vista que a maioria dos respondentes (80%) produzem tanto álcool - anidro e hidratado - como açúcar. Outro elemento diz respeito à existência de grandes produções (por exemplo, 2,08 milhões de toneladas de cana moída), médias (1,25 milhões de toneladas de cana moída) e pequenas produções (0,51 milhões de toneladas de cana moída), respaldando uma característica da agroindústria paranaense, ou seja, a convivência de grandes, médias e pequenas plantas industriais.

Os rendimentos agrícola e industrial - em média, 86,3 ton/ha, 91,5 kg/ton e 69,3 litros/ton, respectivamente - confirmaram o extraordinário aproveitamento agroindustrial da cultura da cana-de-açúcar no Paraná.

<sup>6</sup> Segundo Clark e Juma (1987), o modelo ciência-tecnologia-mercado apresenta interação, na qual os *feedbacks* entre o setor científico, o setor industrial e o mercado são complexos e inter-relacionados. Esse modelo é compatível com a idéia de Dosi (1988) de trajetórias e paradigmas tecnológicos, nas quais é crescente a importância dos investimentos para produzir novos conhecimentos.

De modo geral, os empregos gerados seguem a capacidade de produção de cada estabelecimento. Por exemplo, as unidades com mais de 1.000.000 toneladas de cana moída são as grandes empregadoras (no que respeita ao emprego agrícola ou somatório dos empregos agrícola,

industrial e administrativo). Numa relação lógica, quanto maior o número de produtos realizados (açúcar + álcool anidro + hidratado), maior o emprego industrial.

TABELA 1. Dados gerais sobre a produção das firmas pesquisadas - safra 1997/98.

Itens	Firmas									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Filiação da firma a alguma cooperativa	sim	-	não	não	sim	não	não	não	-	não
% da produção de cana própria	29	14,4	-	-	58	62	42,8	30,7	100	47
% da produção de acionistas	33	85,6	100	96,1	42	27	57,2	52,8	-	43
% da produção de cana de fornecedores	38	-	-	3,9	-	11	-	16,5	-	10
Produção: cana moída (10 <sup>6</sup> de toneladas)	1,25	0,57	0,65	0,96	0,55	0,83	2,08	1,51	0,51	1,04
Produção: álcool anidro (10 <sup>6</sup> de litros)	25,6	-	7,7	7,07	10,2	17,7	23,8	47	13,8	17,4
Produção: álcool hidratado (10 <sup>6</sup> de litr.)	23,5	32,6	0,05	18,8	31,7	14,7	22,4	22,5	0,01	21,5
Produção: açúcar (10 <sup>6</sup> de toneladas)	0,07	20,9	-	0,07	-	0,04	0,17	0,06	0,01	0,06
Rendimento agrícola (ton/ha)	79	73,4	92	83,3	89	98,7	80,1	95	78,5	93,7
Rendimento industrial: açúcar (kg/ton)	94,4	64,3	149	105	-	95,8	82	40,7	93,1	99,1
Rendimento industrial: álcool (litros/ton)	88,9	84,2	84,1	77,4	77	70,3	22	46,1	69,8	72,7
Empregos gerados: agrícola (10 <sup>3</sup> )	2	1,2	0,8	1,7	0,8	1,3	3	3,5	1,1	1,05
Empregos gerados: industrial (num.)	300	237	170	242	140	188	1500	650	500	239
Empregos gerados: administrativo (num)	125	8	50	56	20	77	300	60	100	69

Fonte: Dados da Pesquisa.

Obs.: - = não respondeu

A Tabela 2, na qual constam os dados gerais sobre as estratégias tecnológicas das firmas pesquisadas, ressalta uma fração expressiva de estabelecimentos (80%) que contam com P&D, sendo a maioria P&D próprios (70%). Esta é uma das razões de os problemas técnicos serem resolvidos principalmente pelos próprios técnicos (ocorrência em todos os casos verificados).

Nota-se, pela Tabela 2, que o aproveitamento dos subprodutos é feito com veemência pelas firmas pesquisadas da agroindústria canavieira paranaense<sup>7</sup>. Isto denota um ambiente onde se procura maximizar a produção, dando finalidades econômicas a subprodutos outrora descartados. Sendo assim, o aproveitamento do bagaço na produção é de 100% (sendo que uma unidade ainda vende uma parcela desse subproduto), ao

passo que da torta de filtro é de 90% (diferencial restante relativo à venda desse subproduto), e do vinhoto é de 80% (diferencial restante relativo ao uso parcial na produção e venda). A comercialização do óleo fúsel é o fator de destaque desse subproduto, feita por 90% dos respondentes. Não obstante, a utilização de CO<sub>2</sub> e leveduras ainda não é como nos casos anteriores: o CO<sub>2</sub> apresentou apenas uma unidade que o aproveitou em caráter parcial na produção; e a utilização de leveduras se divide entre uso intensivo na produção e venda (10%), apenas uso intensivo na produção (30%) e apenas venda (10%).

<sup>7</sup> Sobre os aspectos técnicos do processo agroindustrial da cana-de-açúcar, e de como são aproveitados os subprodutos da cana, finalidades, etc, ver: Stalder & Burnquist (1996) e Shikida & Bacha (1998).



TABELA 2. Dados gerais sobre as estratégias tecnológicas das firmas pesquisadas - 1997/98.

Itens\ Questões	Firmas									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<u>Existem setores resp. por P&amp;D?</u>										
sim			X	X	X	X		X	X	X
em termos (se a firma for cooperada e a cooperativa desenvolver P&D)	X		X							
não		X					X			
<u>Como os problemas técnico do proc. produtivo são resolvidos?</u>										
Próprios técnicos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Terceiros		X	X	X				X	X	
Cooperativa	X									
Outra forma(assessoria externa)					X					
<u>Como são aproveitados os subprodutos?</u>										
Bagaço (V-UIP-UPP-EFP-DES) <sup>1</sup>	UIP	UIP	UIP	UIP	UIP	UIP	V UIP	UIP	UIP	UIP
Vinhoto <sup>1</sup>	UPP	V	UIP	UIP	UIP	UIP	UIP	UIP	UIP	UIP
Óleo fusel <sup>1</sup>	UIP	V	V	V	V	V	V	V	V	V
CO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	-	-	-	DES	UPP	DES	-	DES	DES	-
Leveduras <sup>1</sup>	-	-	V	DES	UIP	DES	UIP	V UIP	UIP	-
Torta de filtro <sup>1</sup>	UIP	V	UIP	UIP	UIP	UIP	UIP	UIP	UIP	UIP
<u>Principais tecnologias aplicadas</u>										
Defensivo (I1-I2-I3-I4-NU) <sup>2</sup>	I1	I3	I3	I2	I1	I1	I4	I2	I1	I1
Adubação <sup>2</sup>	I2	I3	I1	I2	I1	I1	I1	I3	I1	I2
Irrigação (c/água) <sup>2</sup>	NU	NU	NU	NU	NU	I4	NU	NU	NU	NU
Irrigação (c/vinhaça) <sup>2</sup>	I4	I4	I4	I4	I3	I4	I4	I4	I4	I4
Sementes compradas <sup>2</sup>	NU	NU	NU	NU	I1	NU	NU	NU	I4	NU
Máq. para o plantio (P-T-NU) <sup>3</sup>	P	P	P	P	T	P	P	NU	-	P
Máq. para a colheita <sup>3</sup>	P, T	NU	NU	P	P, T	P, T	P	NU	-	NU
Arado mecânico <sup>3</sup>	P	P	P	P	NU	P	P	NU	P	P
Uso de caminhões <sup>3</sup>	P, T	T	P	P	T	P, T	T	P, T	P, T	P, T

Fonte: Dados da Pesquisa.

Obs: 1) V = venda; UIP = usado intensivamente na produção; UPP = usado parcialmente na produção;

EFP = em fase de pesquisa para possível aproveitamento; DES = descartado.

2) I1 = 100% da área cultivada; I2 = 70% a 90% da área cultivada; I3 = 40% a 60% da área cultivada;

I4 = menos de 40% da área cultivada; NU = não utilizada.

3) P = própria; T = terceiro; NU = não utilizou.

Obs.: - = não respondeu

As principais tecnologias aplicadas nessa agroindústria realçam a pouca importância dada para a utilização da irrigação com água (devido, em parte, às características climáticas do Paraná - relativamente desfavoráveis a este tipo de tratamento), ao contrário do verificado com a irrigação com vinhoto, bem efetivada (trata-se da

fertirrigação). O uso de adubação é mais difundido *vis-à-vis* o uso dos defensivos - os usos de adubação e defensivos são de 100% da área cultivada em 50% dos estabelecimentos, respectivamente. Já para sementes compradas tal fato não ocorreu com expressão, posto que apenas duas unidades a utilizam. Vale lembrar que a

variedade de cana-de-açúcar mais utilizada pelos respondentes foi a RB 72-454, considerada resistente e de boa adaptabilidade edafo-climática.

Quanto às máquinas para plantio, a maioria (70%) dos pesquisados dizem possuir máquinas próprias. Este quadro também ocorreu com destaque para o arado mecânico e caminhões, nesta ordem. Outrossim, a combinação própria e terceiro foi mais observada para o caso dos caminhões. Apesar da ocorrência majoritária de máquinas para a colheita (seja uma combinação própria e terceiro, seja máquina própria), constata-se a existência de quatro casos nos quais não se verificou o uso deste tipo de colheita. Isto pode ser relacionado com o emprego agrícola, haja vista a tendência economizadora de mão-de-obra que a mecanização da colheita pode implicar. Por exemplo, os quatro maiores empregadores da área agrícola foram as unidades H, G, A e D, enquanto as unidades que dizem não usarem máquinas para a colheita foram a B, C, H e J (I não respondeu). A unidade H, que não possui colheita mecanizada, apresenta uma utilização intensiva de mão-de-obra agrícola, por sinal, a maior (3,5 mil trabalhadores). As unidades B e C, por sua vez, utilizam uma proporção de mão-de-obra menor, mas, coerente com suas capacidades de produção, consideradas pequenas.

Embora o panorama seja favorável ao uso de tecnologias, os pesquisados neste trabalho apontaram os seguintes pontos como fatores que obstaculizam a adoção de novas tecnologias na agroindústria canavieira do Paraná: preços baixos e políticas inadequadas para o setor; excesso de oferta; e, ausência de mercado consolidado para os subprodutos.

Em suma, a agroindústria canavieira paranaense, com base no perfil das unidades que se dispuseram a responder o questionário enviado via correio, vem apresentando bom desempenho seja em termos produtivos seja em termos tecnológicos, pontos estes de imbricação peculiar. Ademais, a caracterização geral que emerge desse panorama é que essa agroindústria, que contém desde pequenas, médias e grandes plantas, direciona atenção especial para a questão da P&D internas à firma; aproveita relativamente bem seus subprodutos, dando maior destinação econômica para os mesmos; e faz bom uso das tecnologias agrícola e mecânica.

Neste caso, *a posteriori*, a agroindústria canavieira do Paraná, com base na amostra estudada, vem adotando uma estratégia semelhante à defensiva, segundo classificação de Freeman (1974). Conforme já exposto, essa estratégia é também intensiva em P&D, mas a empresa a usa para evitar

um distanciamento tecnológico significativo, pois é avessa ao risco, não optando pelo lançamento de novo produto no mercado e, sim, pelo ajustamento técnico-legal às inovações introduzidas.

A estratégia ofensiva, caracteristicamente intensiva em P&D, com elevado nível de pesquisa aplicada, na qual a firma tem por objetivo a liderança técnica e de mercado a partir do lançamento de novos produtos, ainda se verifica, no cenário da agroindústria canavieira nacional, para algumas usinas localizadas no Estado de São Paulo. De fato, a agroindústria canavieira de São Paulo aparece como a mais dinâmica entre as existentes no país. Os fatores locais, tais como a maior proximidade dos grandes centros consumidores nacionais, condições edafo-climáticas favoráveis e uma maior concentração técnica-econômica em torno da agroindústria canavieira paulista (COPERSUCAR, IPT, Dedini, Codestil, Instituto Agrônomo de Campinas - IAC, etc), além de uma razoável tecnologia de produção das próprias usinas e destilarias, configuram-se como os principais determinantes para esta hegemonia (Szmrecsányi, 1979; Ricci, 1994).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o objetivo de analisar as estratégias tecnológicas na agroindústria canavieira do Paraná, foi desenvolvido este estudo, utilizando como referencial teórico a classificação de Freeman (1974). A técnica de interrogação, mediante aplicação de questionários enviados via correio, foi a forma proposta para a obtenção de dados primários.

Pode-se inferir que a cana-de-açúcar paranaense saiu de uma condição de pouca expressão nacional (voltada para o abastecimento doméstico) para uma condição de destaque (após o PROÁLCOOL). Essa lavoura encontrou condições favoráveis para seu desenvolvimento, principalmente após a crise da economia cafeeira e diante da necessidade de um melhor aproveitamento das terras com culturas que propiciassem retornos vantajosos. As boas condições edafo-climáticas e proximidade do eixo canavieiro de São Paulo, além do incentivo dado pelo governo ao PROÁLCOOL, também contribuíram para essa expansão.

A amostra das unidades paranaenses pesquisadas evidenciou o destaque em termos de aproveitamento de subprodutos da cana, no uso de tecnologias agrícolas e mecânicas; o que tem

refletido nos altos índices de rendimentos agrícola e industrial do setor. Ficou patente também a capacidade de geração de emprego proporcionada pelo setor, bem como a fração expressiva de estabelecimentos que contam com P&D próprios. Essa é uma das razões de os problemas técnicos das usinas e destilarias serem resolvidos mormente pelos próprios técnicos.

Destarte, a cultura canavieira no Paraná realça-se pela sua dinâmica de crescimento calcada no nível tecnológico de seus estabelecimentos produtivos, o que vem contribuindo para que a expressão dessa cultura seja notória tanto no âmbito nacional como no regional. Outrossim, isso não impede que problemas setoriais existam. Tal fato pode ser colocado mediante fatores que obstaculizam a adoção de novas tecnologias na agroindústria canavieira do Paraná, como preços baixos e políticas inadequadas para o setor; excesso de oferta; e, ausência de mercado consolidado para os subprodutos (que ainda assim vem conseguindo certo espaço).

De posse dessas asserções, pode-se dizer que a agroindústria canavieira do Paraná, considerando a amostra estudada, vem adotando uma estratégia semelhante à defensiva, ou seja, também intensiva em P&D, mas em que a empresa usa dessa estratégia para evitar um distanciamento tecnológico significativo, não optando pelo lançamento de novo produto no mercado e, sim, pelo ajustamento técnico-legal às inovações introduzidas.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL - 1939/1940-1950-1960-1970-1980-1987/1988-1991. Rio de Janeiro.
- ANUÁRIO JORNAL CANA – 1997. p.89-117.
- BELIK, W. A tecnologia em um setor controlado: o caso da agroindústria canavieira em São Paulo. **Cadernos de Difusão de Tecnologia**, v.2, n.1, p. 99-136, jan./abr. 1985.
- CAMARA, M. R. G. de *Indústria farmacêutica : grupos estratégicos, tecnologia e regulamentação*. A indústria brasileira em debate. Piracicaba: ESALQ/USP, 1993. (Dissertação de Mestrado).
- CLARK, N.; JUMA, C. **Long run economics**. London, Pinter, 1987.
- DOSI, G. Sources, procedures and microeconomic effects of innovation. **Journal of economic literature**, 27, Sept. 1988.
- EID, F. Progresso técnico na agroindústria sucroalcooleira. **Informações Econômicas**, v.26, n.5, p.29-36, maio 1996.
- FREEMAN, C. Innovation and the strategy of the firm. In: FREEMAN, C. **The economics of industrial innovation**. Harmondsworth : Penguin Books, 1974. p.225-282.
- GIL, A. C. **Técnicas de pesquisa em economia**. São Paulo : Atlas, 1991. 195p.
- GUERRA, N. A. M. O Pró-álcool e as transformações no espaço agrícola do Paraná. **Economia em Revista**, v.4, n. 2, p. 81-95, 1995.
- LEÃO, I. Z. C. C. **O Paraná nos anos setenta**. Curitiba : IPARDES, CONCITEC, 1989.
- LIMA, J. P. R. Estado e grupos não hegemônicos; o lobby sucroalcooleiro do Nordeste. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 16. 1988, Belo Horizonte. **Anais**. Brasília : ANPEC, 1988b. p.579-598.
- LIMA, J. P. R. O Estado e a agroindústria canavieira do Nordeste : a acumulação administrada. **Revista Econômica do Nordeste**, v.19, n.4, p. 431-449, out./dez. 1988a.
- LIMA, J. P. R.; MELO, L. C. P. de Cana-de-açúcar no Nordeste; ostracismo tecnológico, caminhos alternativos e rebatimentos regionais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 17. 1989, Fortaleza. **Anais**. Brasília: ANPEC, 1989. p. 1287-1301.
- LOPES, L. A. Vinte anos de Proálcool : avaliações e perspectivas. **Economia & Empresa**, v.3, n.2, p.49-57, abr./jun. 1996.
- MACEDO, I. de C. A tecnologia para o setor sucroalcooleiro : situação atual e perspectivas. In: FERNANDES, E. S. L.; COELHO, S. T. (orgs). **Perspectivas do álcool combustível no Brasil**. São Paulo: USP - Instituto de Eletrotécnica e Energia, 1996. p. 57-64.

- OLALDE, A. R. **Desenvolvimento tecnológico e competitividade da indústria brasileira : a indústria sucro-alcooleira.** Campinas: UNICAMP-IE, 1993. 76p. (Relatório Final).
- PADIS, P. C. **Formação de uma economia periférica: o caso do Paraná.** São Paulo: HUCITEC, 1981. 235p.
- RICCI, R. (coord). Mercado de trabalho do setor sucroalcooleiro no Brasil. Brasília : IPEA, 1994. 176p. (Estudos de Política Agrícola, n.15).
- SECRETARIA DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO DO PARANÁ - SEAB. **Acompanhamento da situação agropecuária do Paraná. Prognóstico Safra 96/97.** Curitiba: SEAB/DERAL/CEPA, v.22, n.9, set/out. 1996. 143p.
- SHIKIDA, P. F. A. *A evolução diferenciada da agroindústria canavieira no Brasil de 1975 a 1995.* Piracicaba: ESALQ/USP, 1997. 191p. (Tese de Doutorado).
- SHIKIDA, P. F. A. **A evolução diferenciada da agroindústria canavieira no Brasil de 1975 a 1995.** Cascavel : EDUNIOESTE, 1998. 149p.
- SHIKIDA, P. F. A.; BACHA, C. J. C. Aspectos da geração de tecnologia e a utilização dos principais produtos e subprodutos da agroindústria canavieira do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.36, n. 2, p.09-29, abr./jun. 1998.
- SHIKIDA, P. F. A.; BACHA, C. J. C. Evolução da agroindústria canavieira brasileira de 1975 a 1995. **Revista Brasileira de Economia.** Rio de Janeiro, v. 53, n. 1, p. 69-89, jan./mar. 1999.
- STALDER, S. H. G. de M.; BURNQUIST, H. L. A importância dos subprodutos da cana-de-açúcar no desempenho do setor agroindustrial. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.34, n. 3 e 4, p.103-119, jul./dez. 1996.
- SZMRECSÁNYI, T. **O planejamento da agroindústria canavieira do Brasil (1930-1975).** São Paulo : HUCITEC/UNICAMP, 1979. 540p.
- SZMRECSÁNYI, T. Tecnologia e degradação ambiental: o caso da agroindústria canavieira no Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, v.24, n.10, p. 73-81, out. 1994.