

A DINÂMICA TECNOLÓGICA DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA DO PARANÁ: ESTUDO DE CASO DA USINA SABARÁLCOOL

Pery Francisco Assis Shikida^{*}

Jandir Ferrera de Lima^{**}

Moacir Piffer^{***}

Carlos Alberto Piacenti^{****}

Elizângela Mara Carvalheiro^{*****}

Este trabalho recebeu apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo analisar a dinâmica tecnológica da agroindústria canavieira do Paraná, através do estudo de caso da Usina Sabarálcool. Como corolário, dois pontos se destacam deste estudo: primeiro, não obstante os dados gerais sobre a matéria-prima terem revelado uma escala crescente para os números da moagem total e área colhida (salvo dois anos-safras de queda no ritmo de crescimento), a Usina Sabarálcool vem vivendo uma situação financeira difícil, consubstanciada pela tendência – de longo prazo – baixista dos preços dos produtos vendidos, quebra de safra recente, aumento sazonal do preço da cana paga e decréscimo do índice de rendimento agrícola, fatores estes que acabam recrudesendo os custos finais de produção. Como consequência, o endividamento surge como forma de viabilizar as rotinas financeiras da Usina. Segundo, mesmo diante deste quadro conjuntural, esta empresa tem tido a percepção de que a agroindústria canavieira, antes sujeito de uma série de arranjos institucionais que ligavam os interesses organizados do setor com

^{*} O autor é economista, professor adjunto do Curso de Economia da UNIOESTE-Toledo. *E-mail:* pflashiki@unioeste.br.

^{**} O autor é conomista, professor assistente do Curso de Economia da UNIOESTE-Toledo. *E-mail:* jandir@unioeste.br.

^{***} O autor é economista, professor assistente do Curso de Economia da UNIOESTE-Toledo. *E-mail:* piffer@unioeste.br.

^{****} O autor é economista, professor assistente do Curso de Economia da UNIOESTE-Toledo e professor assistente da UNIPAR – Toledo. *E-mail:* piacenti@unioeste.br ou piacenti@unipar.br.

^{*****} A autora é bolsista do programa PIBIC-CNPq-UNIOESTE, graduanda em Economia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE-Toledo. *E-mail:* elimara@unioeste.br.

as estruturas de decisão do Estado, agora, necessariamente, deve estar atento à apuração dos custos, ao desenvolvimento de novas tecnologias e aproveitamento econômico de subprodutos, como forma de definir o que é relevante para uma situação mais concorrencial. Esta clareza de mudança de paradigma está evidente nas formas de capacidades tecnológicas assumidas pela Usina, nos âmbitos da operação, investimento e na inovação.

PALAVRAS-CHAVE: Capacidades tecnológicas – Cana-de-açúcar – Paraná – Estudo de caso.

ABSTRACT: This paper analyses the technological dynamics of the sugar cane industry of Paraná, through the case study of Sabarálcool Sugar Mills. Results show that two points of this study: first, although the general data on the raw material have revealed a growing scale for the numbers of the total production and area (except two harvest), Sabarálcool Sugar Mills living a difficult financial situation, due the tendency - long period - of the fall prices of the sold products, break of recent harvest, increase seasonal of the price of the cane pays and fall of the index of agricultural revenue, factors that to aggravate the final costs of production. As result, the to run into debt appears as form of making possible the financial routines of Sugar Mills. Second, in this situation, this company has been having the perception that the sugar cane industry, before subject of a series of institutional arrangements that they tied the organized interests of the section with the structures of decision of the State, now, necessarily, it should be attentive to the costs, to the development of new technologies and economic use of by-products, as form of defining that is important for a situation of more concur. This clarity of paradigm change is evident in the forms of technological capacities assumed by Sabarálcool Sugar Mills, in the ambits of the operation, investment and in the innovation.

KEY WORDS: Technological capabilities – Sugar cane industry – Paraná – Case study.

1. Introdução/Formulação do Problema/Método

Este trabalho tem como objetivo analisar a dinâmica tecnológica da agroindústria canavieira do Paraná, através do estudo de caso da Usina Sabarálcool.

Inicialmente, faz-se necessário definir o termo agroindústria ora empregado, cujo sentido neste estudo é de um referencial analítico capaz de permitir a análise dos elementos fundamentais para a interpretação dinâmica do desenvolvimento capitalista - neste caso para o segmento produtivo em questão. Uma simplificação da perspectiva dinâmica do eixo agroindústria-mercado canavieiro retrata as atividades produtivas e comerciais que envolvem os seguintes elementos: o produtor de insumos; a produção de cana-de-açúcar, sendo esta realizada por fornecedor, acionista e/ou proprietário e 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 desse eixo, são representados pela figura das empresas individuais, cooperativas e Estado.

Os principais produtores de cana-de-açúcar do Brasil são: São Paulo (60% da produção total de cana-de-açúcar do País), Paraná (7,4%), Alagoas (4,28%), Minas Gerais (4,11%) e Pernambuco (3,8%) – dados da safra 1999/2000 (SEAB/DERAL, 2000).

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 comum à importação desse produto (proveniente principalmente de São Paulo). A produção de aguardente oriunda, mormente, de engenhos, também era marginal aos grandes centros (KAEFER & SHIKIDA, 2000).

Entretanto, segundo SZMRECSÁNYI (1979, p.79), a cultura canavieira encontrou no Paraná, principalmente em sua região norte, condição relativamente favorável para sua expansão. Salvo condições climáticas adversas decorrentes de esporádicas geadas e chuvas pesadas, e salientando o relativo custo de suas terras, essa região 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”*.

Houve uma considerável expansão da produção sucroalcooleira no Paraná a partir do Programa Nacional do Alcool - PROÁLCOOL, alterando significativamente o espaço agrícola estadual. Atualmente, a agroindústria canavieira paranaense apresenta-se no cenário nacional como de perfil moderno (adotando novas técnicas e insumos), sendo superada, neste aspecto, apenas por São Paulo (SHIKIDA, 1997).

De fato, o Paraná vem destacando-se nacionalmente pela sua produtividade média (78 t/ha na safra 1999/2000 - a média nacional gira em torno de 69 toneladas) e pelo seu 2º lugar nas produções nacionais de cana-de-açúcar e álcool (sendo responsável, respectivamente, por 8,2% da produção canavieira e por 8,3% da produção de álcool do País, safra 1999/2000) (ANUÁRIO JORNALCANA, 2000; SEAB/DERAL, 2000). Este estado conta atualmente com 28 indústrias que processam a cana, onde 8 unidades produtivas são destilarias autônomas e 20 são usinas com destilaria anexa.

A análise das estratégias tecnológicas das firmas da agroindústria canavieira constitui-se em um importante auxílio para a investigação da evolução dessa atividade e dos seus padrões de competitividade. Segundo trabalho efetuado por ALVES & SHIKIDA (1999), a agroindústria canavieira paranaense vem apresentando bom desempenho em termos de estratégias tecnológicas, direcionando atenção especial para a questão da P&D internas à firma, aproveitando relativamente bem seus subprodutos (bagaço, torta de filtro, vinhoto ou vinhaça, óleo fúsel, CO₂ e leveduras) e fazendo bom uso das tecnologias agrícola (defensivos, adubação e irrigação com vinhaça) e mecânica (máquinas para o plantio, máquinas para a colheita, arado mecânico e caminhões).

De modo geral, o trabalho de ALVES & SHIKIDA (1999) veio respaldar o fato de que a agroindústria canavieira no Paraná, que contou com o suporte do PROÁLCOOL para se projetar no cenário nacional, realça-se, numa conjuntura macro, pela dinâmica de crescimento calcada no nível tecnológico de seus estabelecimentos produtivos, sendo competitiva aos padrões de concorrência vigentes em nível do País.

Mas, quais são as especificidades da dinâmica tecnológica de casos típicos desta agroindústria? Analisar esta

característica de desempenho setorial numa ótica micro, de modo que a lacuna teórico-prática seja menos sentida, poderá contribuir para elucidar questões da agroindústria canavieira do Paraná que outros delineamentos não permitem inferir.

Desta forma, ao procurar analisar a evolução da agroindústria canavieira do Paraná, sob a ótica da dinâmica tecnológica¹, espera-se contribuir para a busca de um maior conhecimento sobre o setor em tela. O estudo de caso, por meio de observações diretas, pode possibilitar o controle e a análise das variáveis pesquisadas de forma mais detalhada e direta, podendo ampliar o leque de conhecimento com razoável grau de confiança.²

Não obstante, faz-se necessário ressaltar que a escolha da Usina Sabarálcool, para este tipo de trabalho, ocorreu em função da acessibilidade de dados e informações, bem como de conhecimento prévio de estudos anteriores realizados por SHIKIDA *et al.* (1999) e ALVES & SHIKIDA (1999) a respeito da evolução da agroindústria canavieira paranaense. Trata-se, portanto, de explorar

¹ Torna-se necessário enfatizar a questão da dinâmica tecnológica inserida no *locus* da concorrência, ou seja, no eixo firma-mercado; onde a firma (ou indústria) é revista dinamicamente como de base técnica mutável, influenciada por inovações introduzidas mediante decisões empresariais estratégicas que se baseiam fortemente nas condições de seleção e de apropriabilidade da inovação sob a forma de lucros, e com a presença não eliminável de incerteza nessas decisões (POSSAS, 1991). Neste contexto, para o propósito deste estudo de caso, utiliza-se do conceito de capacitação tecnológica, onde: “as capacidades tecnológicas compreendem as capacidades de adquirir, assimilar, usar, adaptar, mudar ou criar tecnologia, em três âmbitos: (i) na operação, isto é, no exercício das atividades correntes de produção, administração e comercialização; (ii) no investimento, ou seja, na execução de novos projetos; e (iii) na inovação, envolvendo a capacidade de buscar internamente inovações maiores de produto e processo e de desenvolver pesquisa básica” (CANUTO, 1991, p.315). Este trabalho segue o mesmo referencial teórico – no caso o neoschumpeteriano – utilizado por SHIKIDA (1997). Maiores considerações sobre a dinâmica tecnológica e agroindústria canavieira, ver: SHIKIDA (1997).

² O estudo de caso caracteriza-se pela análise profunda e exaustiva de um ou de poucos objetos, pressupondo-se, *a fortiori*, que a investigação desse(s) objeto(s) possibilita(m) a compreensão da generalidade do mesmo ou o estabelecimento de bases para uma investigação posterior, mais sistemática e precisa. O propósito do estudo de caso é o de proporcionar uma visão global do problema ou identificar possíveis fatores que o influenciam ou são por ele influenciados (GIL, 2000).

objetos que, em função da informação prévia, pareçam ser a melhor expressão do tipo ideal de categoria.

Isto posto, o presente trabalho encontra-se estruturado de modo a analisar a dinâmica tecnológica da agroindústria canavieira do Paraná por intermédio do estudo de caso da Usina Sabarálcool sob três ênfases prioritárias: na operação; no investimento; e na inovação.

2. Estudo do caso da Usina Sabarálcool

2.1 Aspectos Gerais

A empresa, objeto desta pesquisa, foi constituída em 1º de outubro de 1982 com a denominação Destilaria de Álcool Sabará SA. – Sabarálcool, localizada no Distrito de Ivaíândia, Município de Engenheiro Beltrão (PR). A partir de 1985, iniciaram-se efetivamente as atividades industriais na Destilaria, com uma capacidade nominal de produção de 120.000 litros/dia de álcool. Em 1992, este estabelecimento produtivo ampliou as suas instalações industriais, passando a produzir 33.000.000 litros de álcool, e colocando em operação, a partir da safra de 1993/94, a sua fábrica de açúcar, com capacidade de produção de 25.000.000 kg de açúcar/safra. Desta forma, esta unidade passou da condição de destilaria autônoma para uma condição de usina com destilaria anexa.

A evolução da capacidade produtiva da Usina foi gradual ao longo dos anos, sendo que atualmente a sua capacidade instalada diária é de 8.500 sacas de açúcar e 440.000 litros (total de álcool hidratado e anidro). A Usina Sabarálcool figura no bloco das usinas de porte médio do Estado do Paraná, com moagem de 718.131 toneladas de cana-de-açúcar na safra 1999/2000. Suas participações percentuais corresponderam, nessa safra, a 4,1% do total de álcool hidratado produzido pela agroindústria canavieira paranaense, 0,9% do álcool anidro, 2,9% do açúcar, e 2,5% da moagem total do estado.

O cenário macro em que esta Usina está inserida caracteriza-se atualmente por um processo de desregulamentação, no qual o produtor de cana-de-açúcar, açúcar e álcool, antes sujeito de uma série de arranjos institucionais que ligavam os interesses organizados do setor com as estruturas de decisão do Estado, passa,

agora, a estar atento à apuração dos custos, ao desenvolvimento de novas tecnologias e aproveitamento econômico de subprodutos, como forma de definir o que é relevante para uma situação mais concorrencial.

2.2 Âmbito da Operação

A evolução da produção de açúcar da Usina Sabarálcool, mesmo diante de uma queda de produção na safra 1999/00, foi expressiva. Sua taxa de crescimento anual foi equivalente a 69,4%, bem superior aos dois outros produtos da cana-de-açúcar, ou seja, o álcool anidro e hidratado (este último ainda apresentou uma taxa de crescimento anual negativa) (Tabela 1). Com efeito, as produções de álcool hidratado e anidro apresentaram, salvo raras exceções, um cenário de oscilações inversas, ou seja, a alta de produção de uma coincidiu com a baixa da outra. Isto evidencia um quadro de custo de oportunidade, na qual para a fabricação de unidades adicionais (litros) de álcool hidratado estar-se-ia sacrificando fração da produção de álcool anidro e vice-versa.

Os dados gerais sobre a matéria-prima revelaram uma escala crescente para os números da moagem total e área colhida, salvo dois anos-safras de queda no ritmo de crescimento, quais sejam, 1993/94 e 1999/00. Independente disto, essas taxas de crescimento anuais foram superiores aos dois dígitos percentuais, corroborando o crescimento geral que esta unidade produtiva vem tendo (Tabela 2).

Quanto ao item origem da cana-de-açúcar, no caso dos fornecedores constatou-se uma taxa de crescimento anual negativa (-2,2%) e uma pequena participação percentual média na moagem total. Para os casos da cana própria e de acionistas ocorreram taxas de crescimento anuais positivas e participações percentuais média expressiva, sobretudo para a cana própria.

Ao contrário de evidências mostradas anteriormente, alguns indicadores de produtividade da Usina Sabarálcool não retrataram taxas de crescimento anuais expressivas (casos do teor de sacarose, eficiência de extração, de fermentação e eficiência industrial, respectivamente, 1,1%, 0,1%, 0,3% e 1% a.a., da safra 1990/91 a 1999/00). Neste contexto, o rendimento agrícola ainda apresentou uma taxa negativa de -2,1% a.a.. Entretanto, o item produção em toneladas

de Açúcar Total Recuperado (A.T.R.)³ apresentou taxa de crescimento anual significativa (14%).

Tabela 1 – Evolução da produção de açúcar, álcool hidratado e anidro da Usina Sabarálcool – safras 1990/91 a 1999/00.

Safr	Produção realizada		
	Açúcar (sacas de 50 Kg.)	Álcool hidratado (litros)	Álcool anidro (litros)
1990/91	-	19.139.409	0
1991/92	-	18.531.669	6.114.755
1992/93	-	28.174.049	6.290.752
1993/94	32.472	35.700.495	0
1994/95	120.763	31.453.348	3.580.244
1995/96	450.775	27.236.599	4.296.092
1996/97	723.096	11.466.940	12.291.048
1997/98	882.406	14.666.842	17.668.038
1998/99	1.061.600	26.147.906	10.698.748
1999/00	835.025	22.847.120	4.036.391
Taxa de crescimento ⁴	69,4%	-1,7%	11,1%

Fonte: Dados da Pesquisa

Nota: * = taxa calculada a partir da safra 1994/95

Tabela 2 – Dados gerais (origem, moagem, área e período de safra) sobre a matéria-prima da Usina Sabarálcool – safras 1990/91 a 1999/00

Safr	Matéria-Prima					
	Origem da cana (toneladas)			Moagem total (t)	Área colhida ha)	Safr (em meses)
	Própria	Acionista	Fornecedor			
1990/91	175.252	63.756	48.290	287.298	3.239,67	6
1991/92	192.496	85.482	45.321	323.298	3.385,31	6
1992/93	270.278	203.639	35.180	509.098	4.800,61	8
1993/94	244.952	207.689	31.125	483.767	4.696,76	7
1994/95	292.188	214.767	30.003	536.958	5.622,18	6
1995/96	306.563	208.132	69.845	584.541	6.611,23	7
1996/97	361.421	205.513	37.452	604.386	8.191,25	8
1997/98	420.541	360.953	23.488	804.982	8.814,00	7
1998/99	581.061	334.452	89.562	1.005.075	10.563,00	6
1999/00	418.628	279.085	20.418	718.131	9.690,00	7
Taxa de crescimento	12,2%	16,8%	-2,2%	12,4%	14,7%	-
Participação % média na moagem total	55,9%	35,8%	8,3%	-	-	-

Fonte: Dados da Pesquisa

³ A produção em toneladas de A.T.R. é o somatório dos produtos finais efetivamente transformados em açúcar. O A.T.R. é considerado um indicador mais complexo por englobar aspectos da eficiência industrial, qualidade da matéria-prima e produtividade agrícola.

⁴ Esta estimativa da taxa geométrica de crescimento anual (e das tabelas seguintes) está(ão) de acordo com o método dos mínimos quadrados.

De modo geral, pode-se dizer que a evolução da produtividade na Usina foi gradual em alguns itens e expressiva para o A.T.R., sendo negativa para o rendimento agrícola. Neste tocante, a explicação para o baixo desempenho deste último indicador está na redução do uso de defensivos e adubação no campo, decorrente das oscilações de receitas da empresa. A explicação para a expressiva taxa de crescimento do A.T.R. estão em algumas inovações de produtos e processos pontuais (que evidentemente estão imbricadas com a melhor capacitação do quadro de funcionários) como, por exemplo: substituição de cal por clarecina (elemento utilizado no tratamento de água e caldo); melhoria do processo de limpeza das caixas de evaporação (eram utilizadas só limpezas químicas e passou-se a utilizar a limpeza mecânica dentro de um cronograma sistematizado); maior controle de processo a partir da utilização de amostradores contínuos (isto deu mais representatividade nas amostras); implantação de sistema de balanço de massa diária, detectando as ineficiências setoriais do processo produtivo e conseqüentemente direcionando as ações corretivas de maneira mais eficiente; substituição de carregadeiras convencionais por triciclo tipo Bell (redução de mão-de-obra e máquina, 1 Bell → 2,5 máquinas convencionais).

Os empregos, de modo geral, cresceram ao longo do período enfatizado (2,7% a.a. da safra 1990/91 a 1999/00), sobretudo na área agrícola (3,7% a.a.). Ao contrário, nas áreas administrativa e industrial verificaram-se taxas decrescentes, respectivamente, -2,3% e -1,5% a.a.

Não obstante, em se considerando o crescimento da moagem total, observa-se que houve um aumento da produtividade relativa da mão-de-obra empregada na Usina. Com efeito, na safra 1990/91, cerca de 1.575 empregados, entre agrícola, industrial e administrativo, foram responsáveis, no geral, por 287.298 toneladas de cana moída, dando uma relação moagem/empregado de 182,4 toneladas/empregado. Na safra 1999/00, este número foi de 368,1 toneladas/empregado, ou seja, duplicou o rendimento da mão-de-obra total empregada. A taxa de crescimento anual deste indicador de produtividade da mão-de-obra também foi expressiva, sendo equivalente a 9,4%. Considerando-se outro indicador, mas que reflita a produção unificada por unidade de medida/número de empregados

(A.T.R./empregados), na safra 1990/91 cerca de 1.575 empregados foram responsáveis por 28.199 toneladas de A.T.R., dando uma relação de A.T.R./empregados equivalentes a 17,9. Na safra 1999/00, este número foi de 42,7, ou seja, mais do que duplicou a produtividade dos empregados numa relação com o A.T.R..

Os preços mensais (já deflacionados) da cana-de-açúcar paga ao fornecedor (1995 a 2000), do açúcar (1997 a 2000), álcool anidro (1997 a 2000) e hidratado vendidos (1995 a 2000), apresentaram, em geral, tendências baixistas (respectivamente, -0,4% a.a., -1,4% a.a., -1,5% a.a. e -0,7% a.a.).

A comercialização dos produtos da Usina está concentrada na Gerência Comercial, que controla toda a logística de vendas (normalmente vendas antecipadas tipo “pré-pagamento”) e compras de insumos e máquinas. Esta forma de comercialização evidencia uma posição de aversão ao risco, pois com o tipo “pré-pagamento” a empresa busca garantir o preço de seu produto antecipadamente, podendo deixar de ganhar caso haja uma casual elevação de preços, mas, não perde numa situação de casual diminuição de preços.

A logística de transporte fundamenta-se no elo rodovia-ferrovia-porto de Paranaguá ou rodovia-cidades/destino. Atualmente está sendo construído um terminal exclusivo para o setor açucareiro do Paraná, com participação da Usina Sabarálcool nesta estrutura; com isto pretende-se reduzir os custos de “fobagem”.

Os custos de produção do álcool (total) e açúcar da Usina apresentaram algumas oscilações, sendo verificados nos últimos anos custos maiores (Tabela 3). A explicação para isto reside na quebra de safra, no aumento sazonal do preço da cana paga e no baixo índice de rendimento agrícola, ambos verificados em 1999/00.

Tabela 3 – Custos médio anual de produção do álcool e açúcar da Usina Sabarálcool 1996- 2000

Custos	1996	1997	1998	1999	2000
Álcool (R\$/litro)	0,28	0,21	0,23	0,36	0,49
Açúcar (R\$/kg)	0,19	0,23	0,24	0,28	0,26

Fonte: Dados da Pesquisa

Contudo, essas oscilações de custos poderiam ser ainda maiores caso não houvesse ganhos de produtividade que, de

certo modo, amorteceram este impacto. Cabe lembrar que a evolução da produtividade na Usina foi gradual em alguns itens e expressiva para o A.T.R..

Para o quadriênio 1997-2000, as receitas operacionais líquidas e brutas apresentaram comportamentos semelhantes, qual seja, recuperação-queda-recuperação (Tabela 4). O lucro bruto e líquido apresentou variações coincidentes apenas a partir de 1998, quando ocorreu uma queda brusca em ambos os indicadores e depois houve uma recuperação. O patrimônio líquido teve uma sensível melhora de 1997 a 1998 e depois uma redução brusca. O endividamento bancário apresentou oscilações, embora com menos intensidade que os demais indicadores enfocados. Não obstante, em se considerando a relação endividamento bancário/receita líquida operacional, observar-se-á que o comprometimento da dívida foi em média de 0,44, ou seja, próximo da metade dessa receita.

Desta forma, cotejando as informações dos indicadores econômicos dos últimos quatro anos, confirma-se à situação financeira instável porque passa a Usina pesquisada. Outrossim, vale lembrar que os custos de produção do álcool e açúcar cresceram nos 5 últimos anos, em média, 18,3% e 8,4% a.a., respectivamente. Este crescimento dos custos, associados à tendência – de longo prazo – baixista dos preços dos produtos vendidos, afetou negativamente a lucratividade e a rentabilidade da empresa. Em síntese, a difícil situação econômica-financeira porque passa a Usina Sabarálcool pode ser retratada pelos seguintes aspectos: a rotação (giro) dos recursos não está em níveis condizentes com o que a Usina objetiva; a baixa liquidez vem comprometendo a capacidade de pagamento; enquanto a lucratividade e rentabilidade vêm apresentando oscilações de modo a agravar ainda mais a situação financeira desta empresa; logo, o endividamento – uso de capital de terceiros – surge como forma de viabilizar as rotinas financeiras da Usina.

Outra informação importante que pode ser extraída da Tabela 4 refere-se a maior participação percentual média do açúcar (destinado ao mercado externo), 45,5%, no total da receita bruta operacional. O álcool com 42,5%, outros produtos e serviços com 8%, e o açúcar (destinado ao mercado interno) com 4% perfazem o restante desta participação.

Tabela 4 – Indicadores econômicos da Usina Sabarálcool – 1997-2000 (R\$ mil)

Descrição	1997	1998	1999	2000
Receita bruta operacional	24.152	30.065	22.348	23.715
• Açúcar (mercado externo)	10.174	10.694	13.109	10.763
• Açúcar (mercado interno)	718	1.975	706	846
• Álcool (anidro, hidratado)	9.229	14.563	7.973	11.478
• Outros (óleo fúsel, prestação de serviços, etc.)	4.031	2.833	560	628
Receita líquida operacional	22.126	28.700	21.432	22.808
Lucro bruto	8.394	8.856	403	2.285
Lucro líquido	1.743	498	-9.945	-3.502
Patrimônio líquido	41.830	42.231	32.285	15.827
Endividamento bancário (longo prazo)	13.137	6.777	10.219	9.905
Relação endividamento bancário/receita líquido operacional	0,59	0,24	0,48	0,43

Fonte: Dados da Pesquisa

No tocante às estratégias relativas aos recursos humanos, a Usina Sabarálcool tem como princípio de trabalho “proporcionar o crescimento pessoal e profissional dos seus colaboradores” (sic). A co-responsabilidade é uma das estratégias adotadas pela Usina para maximizar a auto-estima do “colaborador” (denominação que a empresa utiliza para caracterizar o empregado). A filosofia implícita nesta proposta é a de que se a pessoa cresce em seu trabalho, a empresa cresce junto. Destarte, a estratégia adotada pela Usina é preferencialmente investir em seus próprios recursos humanos, valorizando a ascensão profissional daqueles que querem crescer com a empresa. Para tanto, o pilar da melhor capacitação dos funcionários é a educação e treinamento continuados. Existem constantes treinamentos internos (onde são enfatizados a transmissão de informação, o desenvolvimento de habilidades, atitudes e conceitos) e externos (financiados integralmente pela Usina), e o requisito da escolaridade mínima está ficando cada vez maior (isto faz parte da sistematização da ISO 9002, obtida pela Usina em 2000). O trabalho infantil é um aspecto que não existe nessa empresa, tendo sido inclusive obtidos os títulos de “Amigos da Criança” e “Amigos da Escola”.

O fato de esta Usina adotar uma estratégia de valorização do seu “colaborador” tem reflexo direto na produtividade

dessa mão-de-obra empregada. Vale lembrar que o rendimento da mão-de-obra total empregada vem crescendo, conforme exposto.

2.3 Âmbito do investimento

De acordo com a Tabela 5, os investimentos totais feitos no setor agrícola (em insumos, máquinas e implementos agrícolas) da Usina decresceram em $-29,8\%$ a.a. Para o setor industrial (máquinas, implementos e produtos industriais) este decréscimo foi de $-9,8\%$ a.a. Ao revés, no setor administrativo constatou-se taxa positiva de crescimento dos investimentos, $28,3\%$ a.a. As participações percentuais médias desses investimentos foram de: 54% para o industrial; 44% para o agrícola; e 3% para o administrativo.

Tabela 5 – Aspectos de investimento da Usina Sabarálcool – 1996-2000 (em reais)

Descrição	1996	1997	1998	1999	2000
Setor Agrícola	1.525.790,76 59%	2.152.147,39 55%	577.150,02 36%	179.725,58 27%	900.878,89 41%
Setor Industrial	1.049.962,92 41%	1.669.240.432,8 43%	1.006.242,48 63%	461.694,98 68%	1.193.430,31 55%
Setor Administrativo	14.396,68 1%	90.383,63 2%	25.524,44 2%	35.526,17 5%	79.871,27 4%

Fonte: Dados da Pesquisa

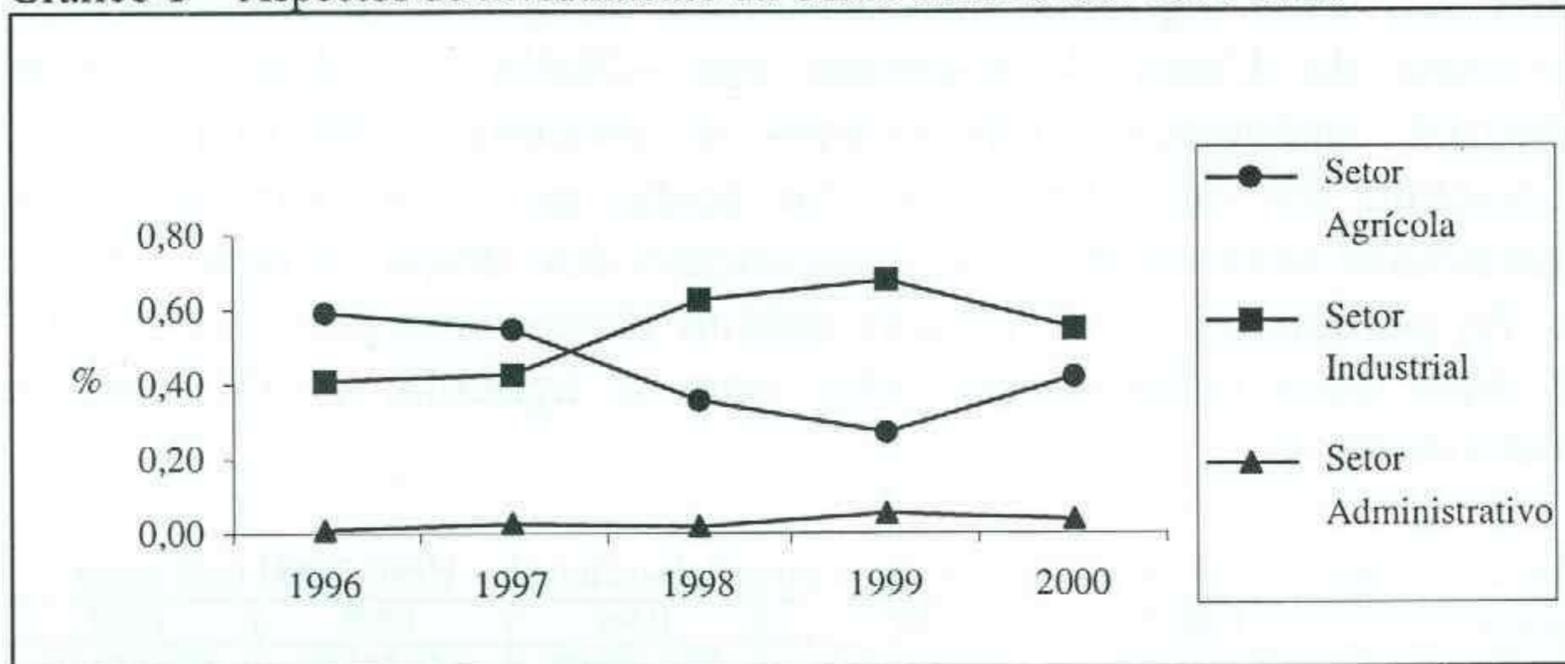
Estas variações de investimento são explicadas pelas oscilações de receitas já expostas, que comprometeram, mormente, a área agrícola e industrial. Contudo, fica claro que, diante dessa restrição de recursos, a Usina vem adotando uma estratégia de alternar investimentos nas áreas industrial e agrícola, isto é, quando houve aumento percentual de investimentos em uma área na outra houve decréscimo e vice-versa (Gráfico 1).

2.4 Âmbito da inovação

As principais áreas de atuação da P&D da Usina Sabarálcool concentram-se na: área agrônômica (novas variedades de cana-de-açúcar, adquiridas sazonalmente em São Paulo e trabalhadas

posteriormente na Usina)⁵, industrial (tecnologia industrial de produção de açúcar e álcool), motomecanização e RH (Recursos Humanos). Esta preocupação com a P&D demonstra a importância do paradigma tecnológico como forma de definir o que é relevante para uma situação mais concorrencial.

Gráfico 1 - Aspectos de investimento da Usina Sabarálcool 1996-2000



Fonte: Dados de Pesquisa

Os problemas técnicos do processo produtivo da Usina são comumente resolvidos por meio dos próprios funcionários do estabelecimento (que inclusive prestam serviços a outras unidades) e por assessoria externa, o que demonstra uma integração com outros pólos de tecnologia sucroalcooleira. Neste sentido, vale frisar que as inovações oriundas da melhor capacitação dos recursos humanos têm trazido impactos positivos para a Usina via implementação de algumas inovações de produtos e processos pontuais.

Como a dinâmica tecnológica, entendida como um processo de adoção contínua de inovações, depende do conhecimento que é acumulado ao longo do tempo (ROSENBERG, 1982), o que se verifica em termos de Usina Sabarálcool é o aprendizado semelhante ao *learning-by-doing* (LBD). O LBD deriva do aprendizado via processo produtivo, que surge mediante a existência de “gargalos” nesse processo. No LBD o enfoque concentra-se no lado do produtor,

⁵ A Usina Sabarálcool tem como estratégia o uso de “sementes selecionadas”, vindas sazonalmente de São Paulo, mais especificamente da Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR-SP) e de cooperadas da Cooperativa dos Produtores da Cana, Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo Ltda. (COPERSUCAR).

consistindo no desenvolvimento cada vez maior da habilidade técnica nos estágios de produção.

Quanto aos principais fatores que barram a adoção de novas tecnologias, segundo opinião de diretoria e técnicos da Usina, o item que mais realçou foi a “queda dos preços dos produtos – álcool e açúcar – e instabilidade provocada pela desregulamentação do setor”. Na seqüência aparecem, por ordem de importância, os seguintes itens: “para outros subprodutos da agroindústria canavieira (por exemplo, bagaço de cana) ainda não há um mercado consolidado a ponto de incentivar o surgimento de novas tecnologias”; e, “os empresários da agroindústria canavieira, de modo geral, preferem não assumir riscos”.

Constatou-se que o “uso de irrigação com água” não ocorreu na Usina, isto devido às próprias condições edafo-climáticas da região que não demanda tal tecnologia. O “uso de irrigação com vinhaça”, ocorrida nas safras 1997/98, 98/99 e 99/00 (as mais recentes), compreendeu 40% da área cultivada. No entanto, está sendo desenvolvido outro projeto piloto visando atingir mais áreas com a fertirrigação. Para os itens “uso de defensivos” e “uso de adubação”, cabe destacar a sua utilização em 100% da área cultivada apenas na safra 1997/98. Para as safras seguintes tal prática ocorreu somente na faixa de 40% a 60% da área cultivada. Esta redução decorreu de oscilações nas receitas da Usina, que “optou” por diminuir o uso destes produtos.

No tocante às tecnologias mecânicas adotadas, verificou-se em várias ocasiões uma forte tendência para o uso de máquinas próprias “combinadas” com a de terceiros (60% própria e 40% de terceiros). A mecanização vai desde máquinas para plantio, carregadeiras, arado e caminhões.

Sobre o aproveitamento dos subprodutos da cana-de-açúcar ficou patente, durante as safras pesquisadas (1997/98, 98/99 e 99/00), o uso intensivo do bagaço (na co-geração de energia), vinhoto (na fertirrigação), leveduras e torta de filtro (na adubação). O óleo fúsel, nas safras enfocadas, foi vendido, enquanto o gás carbônico foi literalmente descartado.

3. Considerações finais

Este trabalho teve como objetivo analisar a dinâmica tecnológica da agroindústria canavieira do Paraná, através do estudo de caso da Usina Sabarálcool.

Primeiramente, faz-se necessário salientar que esta unidade pesquisada é uma representante típica da agroindústria canavieira. Esta Usina, no Estado do Paraná, pode ser considerada como de porte médio, com moagem de 718.131 toneladas de cana-de-açúcar na safra 1999/2000. Suas participações percentuais corresponderam, nessa safra, a 4,1% do total de álcool hidratado produzido pela agroindústria canavieira paranaense, 0,9% do álcool anidro, 2,9% do açúcar, e 2,5% da moagem total do estado.

Dois pontos se destacam deste estudo: primeiro, não obstante os dados gerais sobre a matéria-prima terem revelado uma escala crescente para os números da moagem total e área colhida (salvo dois anos-safras de queda no ritmo de crescimento, 1993/94 e 1999/00), a Usina pesquisada vem vivendo uma situação financeira difícil, consubstanciada pela tendência – de longo prazo – baixista dos preços dos produtos vendidos, pela quebra de safra (1999/00), pelo aumento sazonal do preço da cana paga e no decréscimo do índice de rendimento agrícola, fatores estes que tem reflexo nos custos finais de produção. O endividamento – uso de capital de terceiros – surge como forma de viabilizar as rotinas financeiras da Usina. A própria forma de comercialização da Usina (normalmente vendas antecipadas tipo “pré-pagamento”), que evidencia uma posição de aversão ao risco, caracteriza também a necessidade de capital antecipado como forma de realizar a produção. Segundo, mesmo diante deste momento conjuntural, esta empresa tem tido a percepção de que o produtor de cana-de-açúcar, açúcar e álcool, antes sujeito de uma série de arranjos institucionais que ligavam os interesses organizados do setor com as estruturas de decisão do Estado, agora, necessariamente, deve estar atento à apuração dos custos, ao desenvolvimento de novas tecnologias e aproveitamento econômico de subprodutos, como forma de definir o que é relevante para uma situação mais concorrencial, como forma, inclusive, de definir a sua condição de sobrevivência setorial.

Esta clareza de mudança de paradigma está evidente nas formas de capacidades tecnológicas assumidas pela Usina, nos âmbitos da operação, investimento e na inovação.

Como o atual processo de desregulamentação do setor sucroalcooleiro contribui para aumentar o quadro de incerteza quanto aos arranjos institucionais que vigorarão no novo ambiente desregulamentado, e diante da já referida situação financeira difícil, a Usina Sabarálcool, por intermédio de uma estratégia semelhante ao *learning-by-doing* (LBD), vem enfatizando a melhor capacitação do seu quadro técnico como forma de aumentar a sua competitividade no mercado. Neste sentido, o pilar da melhor capacitação dos funcionários tem sido a educação e treinamento continuados. A busca de eficiência tem sido o elemento crucial da sobrevivência setorial, cada vez mais baseada no paradigma da inteligência e do aprendizado. Assim, os ganhos possíveis na operação estão sendo obtidos por intermédio de melhorias de processos e produtos, que só não estão sendo maiores devido à realidade de restrições de investimentos nas áreas agrícola e industrial vivenciada por esta Usina. Não obstante, a produtividade da mão-de-obra tem aumentado ao longo dos anos, duplicando em termos da relação moagem/empregado e mais do que duplicando em termos de produção unificada por unidade de medida/número de empregados - A.T.R./empregados.

Com este cenário, a Usina Sabarálcool procura gerir o desenvolvimento tecnológico em cada um de seus elos de produção. Destarte, as principais áreas de atuação da P&D da empresa concentram-se na: área agrônômica, industrial, motomecanização e RH (Recursos Humanos). Ademais, o aproveitamento dos subprodutos da cana-de-açúcar tem sido intensivo para o caso do bagaço, vinhoto, leveduras e torta de filtro. O óleo fúsel tem sido vendido.

Esta preocupação com P&D e aproveitamento de subprodutos que a Usina Sabarálcool vem tendo, corrobora a importância do paradigma tecnológico como forma de definir o que é relevante para essa situação mais concorrencial experimentada pela agroindústria canavieira.

4. Referências

ALVES, L. R. A.; SHIKIDA, P. F. A. Notas sobre a evolução da agroindústria canavieira do Paraná. In.: AGUIAR, D. R. D.; PINHO, J. B. (Edts) **O agronegócio do Mercosul e a sua inserção na economia mundial**. Brasília : SOBER, 1999 (CD ROM).

ANUÁRIO JORNALCANA, 2000

CANUTO, O. Ciclos de vida do produto e vantagens de internacionalização de capacidades tecnológicas, sob uma abordagem evolucionista. In.: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 19., 1991, Curitiba. **Anais**. Brasília: ANPEC, 1991.

GIL, A. C. **Técnicas de pesquisa em economia e elaboração de monografias**. São Paulo: Atlas, 2000.

KAEFER, G. T.; SHIKIDA, P. F. A. The genesis of sugar cane industry in Paraná State and its recent development. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 38.; WORLD CONGRESS OF RURAL SOCIOLOGY, 10., 2000, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: SOBER/UN CAMP/IRSA, 2000 (CD ROM).

POSSAS, M. L. Concorrência, inovação e complexos industriais : algumas questões conceituais. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v.8, n. 1-3, jan./dez. 1991.

ROSENBERG, N. **Inside the black box: technology and economics**. Cambridge: Cambridge University Press, 1982.

SECRETARIA DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO DO PARANÁ/DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL (SEAB/DERAL). **Acompanhamento da situação agropecuária do PR**. Curitiba: SEAB/DERAL. Ago. 2000.

SHIKIDA, P. F. A. **A evolução diferenciada da agroindústria canavieira no Brasil de 1975 a 1995**. Piracicaba, 1997. (Doutorado) ESALQ, Universidade de São Paulo.

SHIKIDA, P. F. A.; ALVES, L. R. A.; PIFFER, M. **Estratégias tecnológicas na agroindústria canavieira do Paraná** In.: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 23, 1999, Foz do Iguaçu, **Anais**. Rio de Janeiro: ANPAD, 1999. (Versão na íntegra em CD ROM).

SZMRECSÁNYI, T. **O planejamento da agroindústria canavieira do Brasil (1930-1975)**. São Paulo: HUCITEC/UNICAMP, 1979.

Recebido para publicação em 08/03/01

Aceito para publicação em 10/08/01