

LEONARDO AUGUSTO GOMES DA SILVA

**A COMPETITIVIDADE DO AÇÚCAR BRASILEIRO NO MERCADO
MUNDIAL NO PERÍODO DE 1974 A 2004**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de “Magister Scientiae”.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2005

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

S586c
2005

Silva, Leonardo Augusto Gomes da, 1978-
A competitividade do açúcar brasileiro no mercado
mundial no período de 1974 a 2004 / Leonardo Augusto
Gomes da Silva. – Viçosa : UFV, 2005.
xiv, 61f. : il. ; 29cm.

Inclui apêndice.

Orientador: José Eustáquio de Lima.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de
Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 51-54.

1. Açúcar - Exportação. 2. Açúcar - Importação.
3. Açúcar - Comércio. 4. Câmbio. 5. Elasticidade
(Economia). 6. Concorrência. I. Universidade Federal de
Viçosa. II. Título.

CDD 22.ed. 382.41361

LEONARDO AUGUSTO GOMES DA SILVA

**A COMPETITIVIDADE DO AÇÚCAR BRASILEIRO NO MERCADO
MUNDIAL NO PERÍODO DE 1974 A 2004**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de “Magister Scientiae”.

APROVADA: 05 de dezembro de 2005.

Fernando Tadeu Pongelupe Nogueira

Márcio Antonio Salvato

Brício dos Santos Reis

Antônio Carvalho Campos
(Conselheiro)

João Eustáquio de Lima
(Orientador)

AGRADECIMENTO

A Deus, por tudo, sempre e em todas as horas e lugares.

Ao matriarcado que me criou desde sempre, Georgina Luís Machado, Ondina Gomes da Silva, Eliana Gomes da Silva e Elaine Maria Gomes da Silva, bisavó, avó, mãe e tia, respectivamente, bravas e corajosas mulheres que nunca me deixaram desanimar, nunca me faltaram em nada e fizeram desde sempre o melhor por mim, eu nunca poderia conseguir família melhor que essa.

Ao saudoso e inesquecível José Gomes Pereira (*in memoriam*), meu bisavó, que sempre caminhou e caminha comigo, em todos os momentos.

Aos queridos tios Fátima e Carlos, pelo apoio de sempre, juntamente com os primos Marinna e Thiago.

A Juliana Tamietti, por ter estado comigo em todos os momentos bons e ruins desta conquista.

Ao amigo Valter Romeiro, por sempre ter me estimulado a nunca parar, a caminhar em busca de algo cada vez melhor.

Ao meu orientador, professor João Eustáquio de Lima, pela amizade, pela educação que sempre teve para comigo, pela competência, pelo profissionalismo e pela dedicação.

Aos meus conselheiros e amigos, professores Antônio Carvalho Campos e Márcio Antônio Salvato, pela ajuda, incentivo, dedicação, paciência.

Aos amigos Sérgio Magno Mendes, Adelson Martins Figueiredo, Diego Guimarães e Cláudia Silva, sem eles esta conquista não seria tão possível.

A José Eustáquio Vieira Júnior, pelo incentivo e boa vontade sempre demonstrados para comigo.

A Elaine Aparecida Fernandes, que mesmo grávida da Ana Luiza, encontrou tempo e muita boa vontade em me ajudar.

A Dona Maria, que foi em Viçosa uma segunda mãe, sempre alegre, bondosa e amável.

Aos membros da banca, professores Brício Reis e Fernando Nogueira, pelas sugestões que contribuíram significativamente para a melhoria da qualidade deste trabalho.

A todos os funcionários do Departamento de Economia Rural, em especial Cida e Expedito (autênticos representantes da simpatia mineira), Graça, Carminha, Tedinha, Luiza, Helena, Brilhante e Antônio, por todos os favores e atenção prestados.

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Economia Rural, pela oportunidade *sui generis* de me desenvolver tanto no âmbito pessoal, quanto no profissional.

À CAPES, pela ajuda financeira inicial.

Aos professores da PUC-Minas, pelo incentivo e pela ajuda na conquista desse objetivo; aos professores Délcio da Silva, Maria Letícia Estanislau e Valter Romeiro (grande amigo), por terem me indicado para o curso de mestrado.

BIOGRAFIA

LEONARDO AUGUSTO GOMES DA SILVA, filho de Eliana Gomes da Silva, nasceu em Belo Horizonte, Minas Gerais, em 31 de outubro de 1978.

Cursou o ensino básico na Escola Estadual Cesário Alvim e no Instituto Metodista Izabela Hendrix, neste último concluiu o ensino médio.

Em dezembro de 2001, obteve o título de Bacharel em Ciências Econômicas pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-Minas), em Belo Horizonte, Minas Gerais.

Em fevereiro de 2004, ingressou no curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação, em nível de mestrado, em Economia Aplicada na Universidade Federal de Viçosa, submetendo-se à defesa de tese em 5 de dezembro de 2005.

ÍNDICE

	Página
LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE FIGURAS	ix
RESUMO	xi
ABSTRACT	xiii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Considerações iniciais	1
1.2. O problema e sua importância	6
1.3. Hipótese	11
1.4. Objetivos	11
1.4.1. Objetivo geral	11
1.4.2. Objetivos específicos	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO	13
3. METODOLOGIA	20

	Página
3.1. Modelo analítico	20
3.1.1. Teste ADF (Dickey-Fuller)	26
3.1.2. Teste de Vogelsang (1999)	28
3.1.3. Teste de Perron e Rodriguez (2001)	31
3.2. Fonte de dados	32
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
4.1. Comportamento das exportações e importações brasileiras de açúcar, de 1974 a 2004	33
4.2. Análise de estacionariedade das variáveis	38
4.3. Determinação de competitividade para o açúcar brasileiro e aná- lise direta das elasticidades-renda e taxa de câmbio das exporta- ções	42
5. CONCLUSÕES	48
REFERÊNCIAS	51
APÊNDICE	55

LISTA DE TABELAS

		Página
1	Quantidade produzida de açúcar no Brasil (em toneladas)	2
2	Custos de produção do açúcar e do álcool em países selecionados, 2005	6
3	Estimativas do teste de raiz unitária de Dickey-Fuller para as variáveis renda externa, taxa de câmbio e produto interno bruto, de 1974 a 2004	39
4	Estimação do teste de Vogelsang para identificar quebra estrutural para as variáveis quantidade exportada e quantidade importada de açúcar, de 1974 a 2004	40
5	Estimação do teste de Vogelsang (1999) e de Perron e Rodriguez (2001) para as variáveis quantidade exportada e quantidade importada de açúcar, de 1974 a 2004	41
6	Estimativa da demanda de exportação de açúcar brasileiro, de 1974 a 2004	43
7	Estimativa da demanda de importação de açúcar brasileiro, de 1974 a 2004	45

	Página
8	Valores estimados para as elasticidades-renda (η_R) – renda interna = PIB e renda externa = RE – e taxa de câmbio (η_E) da demanda de açúcar brasileiro, de 1974 a 2004 45
1A	Valores críticos de ADF 56
2A	Valores críticos de TC 57
3A	Valores críticos de TD 57
4A	Dados referentes aos índices de quantidade exportada de açúcar (SXA) e de quantidade importada de açúcar (SMA), de 1974 a 2004 (ano-base: 2004=100) 58

LISTA DE FIGURAS

		Página
1	Quantidade exportada de açúcar brasileiro para a Rússia, 1993-2004 (t)	5
2	Projeção para o crescimento da exportação brasileira de açúcar, em 2005, 2010 e 2015, em milhões de toneladas	10
3	Projeção para o crescimento da exportação brasileira de álcool, em 2005, 2010 e 2015, em bilhões de litros	10
4	Derivação gráfica da curva de oferta de exportações a partir das curvas de oferta e demanda domésticas	19
5	Quantidade exportada de açúcar pelo Brasil, 1974-2004, em milhões de toneladas	34
6	Quantidade importada de açúcar pelo Brasil, 1974-2004, em toneladas	37
1A	Produto interno bruto (renda interna), no período de 1974 a 2004	59
2A	Taxa de câmbio comercial de compra, no período de 1974 a 2004	59

3A	Quantidade importada de açúcar pelo Brasil, no período de 1974 a 2004, em toneladas	60
4A	Quantidade exportada de açúcar pelo Brasil, no período de 1974 a 2004, em milhões de toneladas	60
5A	Renda externa, no período de 1974 a 2004	61

RESUMO

SILVA, Leonardo Augusto Gomes da, M.S., Universidade Federal de Viçosa, dezembro de 2005. **A competitividade do açúcar brasileiro no mercado mundial no período de 1974 a 2004**. Orientador: João Eustáquio de Lima. Conselheiros: Antônio Carvalho Campos e Marília Fernandes Maciel Gomes.

Devido à abertura comercial brasileira, no início da década de 90, o país reduziu barreiras tarifárias e não-tarifárias, desse modo tanto exportações quanto importações de diversos produtos da pauta brasileira sofreram aumentos e, ou, reduções. A maxidesvalorização da taxa de câmbio também contribuiu para a elevação das exportações de vários produtos, uma vez que se aliou a maior produtividade de vários setores produtivos brasileiros, advinda da abertura comercial já citada que propiciou a modernização sistemas produtivos e parques industriais pela compra de bens de capital importados. Estes fatos, em especial, motivaram o presente trabalho a examinar a competitividade do setor açucareiro brasileiro via identificar e analisar quais fatores foram responsáveis pelo crescimento das exportações brasileiras de açúcar. Foram estimadas equações representativas da quantidade exportada e da quantidade importada de açúcar, em função da taxa de câmbio e da renda externa, e da taxa de câmbio e do produto

interno bruto, respectivamente. Foram feitos também testes de estacionariedade das séries de dados. Para a quantidade exportada de açúcar, a renda externa (efeito-renda) mostrou-se significativa a 5% e no valor de 3,53, indicando que se este parâmetro se elevar em 1%, a quantidade exportada crescerá em 3,53%. Os resultados mostram que o câmbio desvalorizado não ajudou a alavancar às exportações de açúcar brasileiras. Para a quantidade importada do produto em questão, o parâmetro produto interno bruto (efeito-renda) apresentou significativo a 10% e no valor de 2,10, indicando que se este indicador se elevar em 1%, a quantidade importada de açúcar se elevará em 2,10%. Como o efeito-renda do parâmetro renda-externa foi mais elástico que o parâmetro produto interno bruto, 3,53 a 2,10, respectivamente, pode-se inferir que o Brasil não apresenta o menor problema de competitividade no setor açucareiro.

ABSTRACT

SILVA, Leonardo Augusto Gomes da, M.S., Universidade Federal de Viçosa, December 2005. **Competitiveness of the Brazilian sugar sector in the world market in the period of 1974 to 2004.** Adviser: João Eustáquio de Lima. Committee Members: Antônio Carvalho Campos and Marília Fernandes Maciel Gomes.

Due to the Brazilian market opening in the beginning of the 1990's, the country reduced tax and non-tax barriers. In this way, exports as imports in many products of the Brazilian market have increased and/or decreased significantly. The maxidevaluation of the exchange rate also has contributed to the rise of exportations of many products, as this was associated to some Brazilian productive sectors, from the already mentioned market opening that it propitiated the modernization of productive systems and industrial parks for the purchase of imported industrial goods. These facts, in special, have motivated this study that aims the competitiveness of the Brazilian sugar sector, and also to identify and analyze which factors have been responsible for the growth of the Brazilian sugar exportations. Representative equations have been estimated to represent the amount of sugar exported and imported, as a function of exchange rate and external income, and of the exchange rate and the gross domestic product (GDP),

respectively. Tests of stationarity of data have also been made. For the exported amount of sugar, the external income (effect-income) revealed significance at 5% level and in the value of 3,53, indicating that if this parameter is to raise 1%, the exported amount will grow in 3,53%. Results show that the devaluated of the exchange rate did not help to increase Brazilian sugar exports. For the imported amount of the product in question, the parameter gross domestic product (effect-income) presented significance at 10% level and in the value of 2,10, indicating that if this is to raise 1%, the amount of sugar will raised by 2,10%. As the effect-income of the parameter income-external was more elastic than the parameter gross domestic product, 3,53 to 2,10, respectively, it can be inferred that Brazil does not have significant problem of competitiveness of the sugar sector.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Considerações iniciais

A cana-de-açúcar, mais do que um produto essencial da formação econômica do Brasil, transformou-se em parte integrante do imaginário do povo brasileiro. Na cozinha, desdobra-se em utilidades; na indústria, colabora para a produção de alimentos mais saudáveis, de fácil conservação. Dela vem o álcool combustível, a energia elétrica. Também pode produzir papel, plásticos, produtos químicos, entre outros.

Trazida ao Brasil por iniciativa do fidalgo português Martin Afonso de Souza, em 1532, a imagem do produtor de cana-de-açúcar esteve muito tempo associada ao senhor de engenho, figura dominante desta atividade na época das Capitâneas Hereditárias. Posteriormente, veio a figura do coronel usineiro, muito associado a escândalos de corrupção e ao primado da força das armas sobre a razão econômica.

Atualmente, a atividade da cana-de-açúcar não tem mais espaço para os estereótipos acima, pois hoje existe o empresário do setor, que se preocupa com tecnologia, competição internacional, adota estratégias empresariais modernas e abre seu capital em bolsas de valores.

Segundo a União da Agroindústria Canavieira de São Paulo (UNICA, 2005), o Brasil é o maior produtor de açúcar do mundo, seguido por Índia e Austrália. Na média, 55% da cana brasileira se transforma em álcool e 45%, açúcar. Planta-se cana, no Brasil, no Centro-Sul e no Norte-Nordeste, o que permite dois períodos de safra. Plantada, a cana demora um ano e meio para ser colhida e processada pela primeira vez. A mesma cana pode ser colhida até cinco vezes, mas a cada ciclo devem ser feitos investimentos significativos para manter a produtividade. A produção brasileira de açúcar cresceu de 7,3 para 26,5 milhões de toneladas no período de 1990/91 a 2004/05 (Tabela 1).

Tabela 1 – Quantidade produzida de açúcar no Brasil (em toneladas)

Safra	Produção (t)
1990/1991	7.365.344
1991/1992	8.604.321
1992/1993	9.318.490
1993/1994	9.332.896
1994/1995	11.703.315
1995/1996	12.653.029
1996/1997	13.659.380
1997/1998	14.880.691
1998/1999	17.942.109
1999/2000	19.387.515
2000/2001	16.248.705
2001/2002	19.218.011
2002/2003	22.567.260
2003/2004	24.925.793
2004/2005	26.515.086

Fonte: Unica (2005).

A agroindústria canavieira emprega cerca de 1 milhão de pessoas. Mais de 80% da cana colhida é cortada à mão; o corte é precedido da queima da palha da planta, o que torna o trabalho mais seguro e rentável para o trabalhador. Porém, no Estado de São Paulo, a mecanização está avançando cada vez com mais intensidade, maior produtor e exportador brasileiro, 25% da área plantada já é feita por máquinas (SALOMÃO, 2005).

Segundo Shikida et al. (2002), no âmbito da operação, as usinas brasileiras há muito estão usufruindo de melhores técnicas agrícolas, mecânicas, administrativas e comerciais, além de aproveitar melhor os subprodutos derivados da cana, seja na esfera da produção, seja na comercial. Já em relação à tecnologia, a utilização dos mais diferentes recursos no ramo de automação industrial está sendo implementada por algumas usinas nas mais diversas áreas (moenda, tratamento de caldo, cozedores, centrífuga, peneiras, caldeiras, separadores de fermento, esteira de transporte de bagaço, dornas de fermentação e manuseio de açúcar, turbinas, etc.). Os benefícios da automação são evidentes, tais como: maior estabilidade; precisão e segurança de processos; maior recuperação de Açúcares Totalmente Recuperáveis (ATR); melhorias na eficiência industrial.

Dentre os produtos derivados da cana-de-açúcar pode-se citar o álcool hidratado que é combustível de cerca de três milhões de veículos que rodam em todo Brasil, que inclusive é uma exclusividade do mercado brasileiro. O álcool anidro é misturado na gasolina na proporção de 24% em toda frota brasileira de mais de 17 milhões de veículos. O álcool também é usado intensivamente na indústria de bebidas, nos setores químico, farmacêutico e de limpeza; o açúcar branco (refinado); cristal (açúcar em forma cristalina produzido diretamente em usina, sem refino, e muito utilizado na indústria alimentícia na confecção de bebidas, massas, biscoitos e confeitos) e o demerara (produto de cor escura, que não passou pelo refino) (UNICA, 2005).

Metade da produção brasileira de açúcar é destinada ao mercado interno. Segundo Silva e Ramos (1998), o Brasil apresenta elevado consumo *per capita*,

tendo-se registrado níveis médios superiores a 50 kg/habitante ao longo dos anos 90, valor bastante superior ao da média mundial.

Entre os fatores que contribuíram para o crescimento do consumo, citam-se o crescimento populacional e a melhor distribuição de renda, que permitiram aos consumidores o acesso a uma gama de produtos industrializados nos quais o açúcar é empregado, tais como: balas, refrigerantes, chocolates, etc. (SCHOUCHANA; WIDONSCK, 2001).

Segundo Carvalho (2000), o açúcar tem sua demanda interna crescendo à taxa de 1,7% a.a. (de meados dos anos 80 a final dos anos 90); o consumo direto guarda relação direta com o crescimento populacional, com a renda da população, e com a existência e procura de produtos substitutos, e o industrial com o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB).

A exportação gerou, em 2001, 2,2 bilhões de dólares para a balança comercial, sendo que a Rússia é o maior importador do açúcar brasileiro (UNICA, 2005).

A Rússia, devido a sua melhor situação econômica, consequente expansão do mercado consumidor e juntamente com crescente urbanização, passou desde meados da década de 90 a ser o maior importador individual de açúcar brasileiro, mesmo com pressões feitas por produtores de beterraba local – uma vez que da beterraba extrai-se açúcar – a fim de que se dificulte o acesso do produto brasileiro ao mercado russo, somente no ano de 2001, o açúcar em estado bruto representou 68,4% de todas as exportações brasileiras para a Rússia (CÂMARA DE COMÉRCIO E INDÚSTRIA BRASIL-RÚSSIA, 2002). As exportações no período de 1993 a 2004 são mostradas na Figura 1.

Com a recente decisão da Organização Mundial do Comércio (OMC) de suspender as exportações subsidiadas da União Européia, o Brasil pode aumentar em 3 milhões de toneladas suas vendas de açúcar branco para o mundo (SALOMÃO, 2005). Outra perspectiva favorável à indústria canavieira brasileira é alta dos preços do petróleo, fato este que incentiva a cada vez mais se buscarem fontes combustíveis alternativas, além do fato do álcool ser biodegradável, o que agradaria aos ambientalistas.

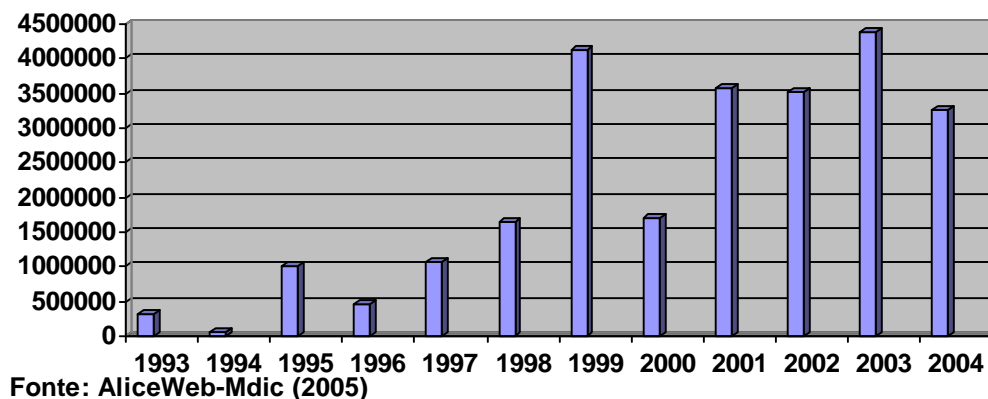


Figura 1 – Quantidade exportada de açúcar brasileiro para a Rússia, 1993-2004 (t).

Segundo a Associação de Produtores de Álcool e Açúcar do Estado do Paraná (ALCOPAR, 2005), o açúcar teve uma participação de 2,93% e 2,74% no total das exportações brasileiras, nos anos de 2003 e 2004, respectivamente. Para o ano 2004, os maiores Estados exportadores foram São Paulo, Alagoas e Paraná, respectivamente com 69,08%, 10,78%, 7,34% do total exportado pelo país.

A grande vantagem brasileira na produção do açúcar e do álcool advém do seu baixo custo de produção, que é o menor entre os principais competidores internacionais, como pode ser visto pela Tabela 2.

A competitividade do açúcar brasileiro já foi analisada também, dentre outros, por David e Nonnenberg (1997), estudo que trata das mudanças e da evolução na composição do comércio, dos preços e das principais modificações no peso relativo dos parceiros comerciais. A análise é feita com base em uma série de indicadores de competitividade, vantagens comparativas reveladas e evolução da demanda mundial.

Tabela 2 – Custos de produção do açúcar e do álcool em países selecionados, 2005

Produtor	Açúcar (em dólares por tonelada)		Álcool (em dólar por litro)	
	Custo	Matéria-prima	Custo	Matéria-prima
Brasil	120	Cana-de-açúcar	0,20	Cana-de-açúcar
Tailândia	178	Cana-de-açúcar	0,29	Cana-de-açúcar
Austrália	195	Cana-de-açúcar	0,32	Cana-de-açúcar
Estados Unidos	290	Milho	0,47	Milho
União Européia	760	Beterraba	0,97	Cereais

Fonte: Revista Exame (2005).

Blecker (1996) utilizou uma abordagem analítica para tentar explicar o constante déficit em conta corrente da economia americana como um todo, para tal, ele estimou funções de demanda de exportação e importação para obter as respectivas elasticidades-renda e preço. Como resultado, o estudo indicou que nos setores deficitários, as estimativas dos coeficientes elasticidade-renda da demanda de exportação foram inferiores às obtidas para os da demanda de importação.

Em seguida, Fernandes (2003), aplicou a mesma abordagem para o estudo das exportações e importações brasileiras de bens de capital, bens de consumo durável, bens de consumo não-durável, bens intermediários e bens combustíveis no período de 1974 a 2001. Como resultado, suas estimativas foram também consistentes com os déficits em conta corrente presentes na economia brasileira no passado recente.

1.2. O problema e sua importância

O Brasil apresenta uma trajetória crescente de sua quantidade exportada de açúcar a partir de meados da década de 90, fazendo com que passasse a ser o maior exportador mundial deste produto já no início do século atual. Logo, fazer

um estudo sobre os condicionantes de tal crescimento faz-se relevante devido à importância deste produto na pauta de exportações brasileiras.

Desde o início do Plano Real, o monitoramento da política de importações passou a estar condicionado ao desempenho dos índices inflacionários e das contas externas. Nos primeiros meses da implantação desse plano, a política de importação assumiu característica liberalizante, ou seja, o governo reduziu a tarifa de uma série de produtos com maior peso no índice de preços ou aqueles em que se verificava maior pressão inflacionária (FERNANDES, 2003).

A partir daí, alterações na política comercial juntamente com a apreciação da taxa de câmbio brasileira que durou de julho de 1994 a janeiro de 1999, possibilitaram aos exportadores um maior acesso a bens de capital importados mais intensivos em tecnologia, e a outros insumos produtivos a preços mais reduzidos. Dessa forma, com este incremento tecnológico, a produção aumentou significativamente devido a maior produtividade e, assim, produtos brasileiros tornaram-se mais competitivos no comércio internacional.

Até meados da década de 90, a produção mundial de açúcar foi de aproximadamente 112 milhões de toneladas, enquanto o consumo foi de 114 milhões (UNICA, 2005). Esta situação foi, sem dúvida, uma grande estimuladora dos países produtores deste produto a elevarem sua produção e também investirem em tecnologia.

O setor açucareiro brasileiro aproveitou-se desta situação e se modernizou. A agroindústria canavieira brasileira tem se destacado tanto como produtora de cana-de-açúcar, de açúcar e de álcool, quanto como exportadora de açúcar. Após meados da década de 1990, o Brasil passou a ser o maior produtor de açúcar do mundo, ultrapassando a produção da Índia e da União Européia e, no ano-safra 1995/96, tornou-se o maior exportador mundial desse produto.

A participação do Brasil na produção mundial de cana-de-açúcar passou de 7,5% na década de 1930 para 26,5% no final da década de 1990, o que lhe confere o posto de maior produtor mundial de cana-de-açúcar e a mesma

classificação em relação à produção de açúcar e álcool (BACCHI; ALVES, 2004).

Segundo Veiga Filho (2000), pode-se creditar o crescimento das exportações brasileiras de açúcar a motivos de origem interna e externa. De origem externa, cita o fim do acordo bilateral entre a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas e Cuba (URSS-Cuba), que possibilitou ao Brasil ocupar, em parte, o lugar de Cuba nesse mercado. No âmbito interno cita as crescentes exportações oriundas do Estado de São Paulo, respaldadas pelos baixos custos de produção em relação ao de outras regiões do Brasil e do mundo. A produção de cana-de-açúcar da Região Norte-Nordeste caracteriza-se por menor produção e maiores custos, comparativamente à Região Centro-Sul, que é conhecida por sua alta produtividade e excelente desenvolvimento ambiental, com considerável potencial de expansão.

Razões para se continuar apostando no bom desempenho deste setor não faltam. Uma primeira razão de otimismo para os produtores de açúcar é que a China, país com a maior população mundial e com as maiores taxas de crescimento econômico das últimas duas décadas, ainda apresenta um consumo per capita muito baixo. Enquanto nos Estados Unidos o consumo de açúcar é de 77 kg por habitante/ano, no Brasil é de 55 kg por habitante/ano, na China não passam de 8 kg por habitante/ano (SALOMÃO, 2005).

A segunda razão de otimismo dos produtores brasileiros decorre da pressão ambientalista nos países desenvolvidos para implementação do uso de combustíveis de fontes renováveis e não-poluentes em substituição aos combustíveis fósseis, como petróleo. Nos Estados Unidos, a partir de 1997, o chumbo tetraetila da gasolina foi substituído por álcool anidro derivado do milho. Também no Canadá houve incentivo à produção de etanol de biomassa. Um novo mercado consumidor de álcool de cana começou a se formar, uma vez que a produção a partir do milho, em volumes muito elevados, será impraticável, devido ao seu altíssimo custo de produção se comparado ao da cana, aproximadamente 135% mais elevado (Tabela 2).

Concomitantemente às duas primeiras, uma terceira razão de otimismo pode ser vislumbrada nos países em desenvolvimento, e esta razão é o processo de urbanização crescente que muitos destes países ainda vivem, como a própria China, citada anteriormente, também a Índia que possui uma população de cerca de um bilhão de pessoas vivendo em cidades rurais no interior do país, juntamente com os países da América Latina e do leste Europeu, em especial a Rússia. O êxodo para as grandes cidades tende a elevar significativamente o consumo de produtos industrializados que utilizam açúcar em suas receitas, como a indústria alimentícia, principalmente.

Do ano 2000 até hoje, as exportações brasileiras cresceram de 258 milhões de litros de álcool para 2,4 bilhões, e as receitas, de 33 milhões de dólares para quase meio bilhão por ano. O açúcar brasileiro já movimentava 70% dos contratos na bolsa de mercadorias de Nova York (UNICA, 2005).

Para este ano de 2005, a previsão da União da Agroindústria Canavieira de São Paulo (UNICA) é que as exportações brasileiras tanto de álcool quanto de açúcar apresentem crescimento, o açúcar em decorrência da menor oferta mundial em razão da queda da produção dos países asiáticos e na União Européia. Já o álcool crescerá em virtude de seu crescente interesse internacional como combustível alternativamente aos derivados de petróleo.

Segundo Salomão (2005), nos próximos dez anos, as exportações de açúcar brasileiras podem chegar 20,5 milhões de toneladas, um crescimento de 30%, já as exportações de álcool do país podem atingir 6,9 bilhões de litros, quase 300% a mais que o ano em 2004 (Figuras 2 e 3).

Este trabalho fará uso de metodologia análoga à usada por Blecker (1996), uma vez que deverá estimar funções de demanda de exportação e importação para obter as elasticidades-renda e taxa de câmbio para determinar a competitividade do açúcar brasileiro. Se a elasticidade-renda da demanda de importação for maior que a elasticidade-renda da demanda de exportação, considera-se que existe problema de competitividade no setor produtivo que estiver sendo analisado, neste caso, o setor açucareiro.

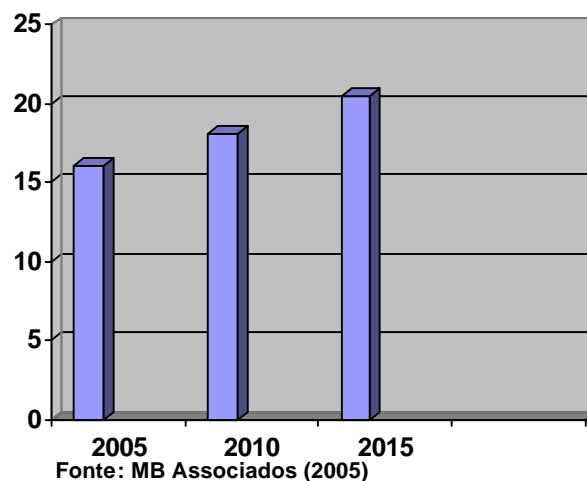


Figura 2 – Projeção para o crescimento da exportação brasileira de açúcar, em 2005, 2010 e 2015, em milhões de toneladas.

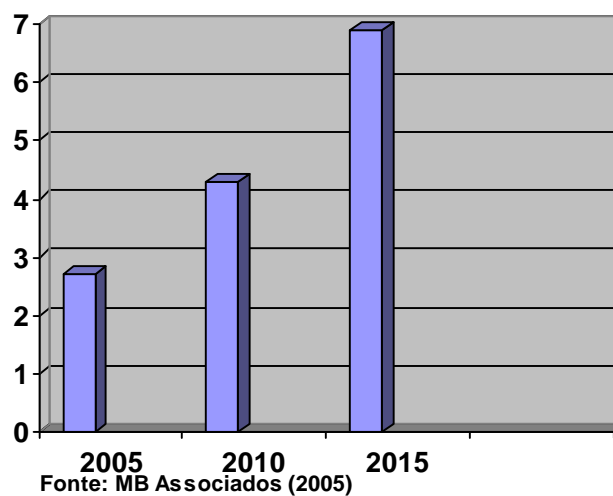


Figura 3 – Projeção para o crescimento da exportação brasileira de álcool, em 2005, 2010 e 2015, em bilhões de litros.

Todavia, como não há déficits no setor açucareiro desde meados da década de 90, é de se esperar de antemão que este se mostre competitivo, entretanto, dentre os anos de 1974 a 1989, o Brasil não era exportador de peso deste produto.

Esta metodologia permitirá também que se analise individualmente os condicionantes das exportações brasileiras de açúcar e de que forma estes estão contribuindo para o aumento, ou em detrimento destas.

Tendo em vista a grande importância do açúcar nas exportações mundiais de commodities, sua grande produção no Brasil e a consolidada posição de maior exportador mundial de açúcar deste país, sua relevância econômica e para estados e municípios, este trabalho busca estudar e analisar os fatores responsáveis pela trajetória de crescimento da quantidade exportada de açúcar brasileiro dos anos de 1974 a 2004, em especial a partir de meados dos anos 90, pois o este período é marcado por importantes mudanças na economia brasileira, como a implantação do Plano Real, crises internacionais, como a do México e a da Rússia e a maxidesvalorização do câmbio brasileiro no final dessa década.

1.3. Hipótese

A elevação da quantidade exportada de açúcar brasileiro, a partir do final da década de 90, foi devido, principalmente, a maxidesvalorização da taxa de câmbio ocorrida em 1999.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho é analisar o comportamento das exportações e importações brasileiras de açúcar, no período de 1974 a 2004.

1.4.2. Objetivos específicos

- a) Analisar a evolução recente das exportações e importações de açúcar pelo Brasil; e
- b) Analisar e comparar diretamente as elasticidades-renda e taxa de câmbio da demanda exportação e determinar como e quanto elas impactam as exportações; e
- c) Avaliar a sensibilidade das exportações e das importações brasileiras às variações nos níveis de renda e na taxa de câmbio, e assim determinar a competitividade deste setor.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Adam Smith (1776), em seu livro “A Riqueza das Nações”, foi o primeiro teórico do livre comércio entre nações. Sob o argumento de que, com o comércio sem entraves, cada nação poderia especializar-se na produção de mercadorias nas quais possuía vantagem comparativa absoluta, isto é, poderia produzi-las com mais eficiência que as demais nações e, em contrapartida, importaria outros bens que outras nações produziram mais eficientemente. Como consequência dessa especialização internacional, ocorreria um aumento do produto mundial que seria compartilhado entre os países.

Seguindo Smith, Ricardo (1817) apresentou sua teoria sobre vantagem comparativa, afirmando que mesmo que uma nação apresente desvantagem absoluta na produção de vários bens, ela ainda pode auferir lucros com o comércio internacional. Pois, segundo Ricardo, o país menos eficiente deve se especializar na produção e exportação do produto em que a sua desvantagem absoluta é menor, e importar a mercadoria em que possua desvantagem comparativa maior, esta é a chamada “Lei da Vantagem Comparativa”. Dessa forma, este teórico relativiza o conceito de vantagem comparativa absoluta de Smith.

Apesar desta estrutura teórica ter sido aperfeiçoada pelos economistas neoclássicos e outras variantes explicativas das causas do comércio entre países,

essas abordagens não são suficientes para explicar o padrão de comércio na atualidade. John Stuart Mill, em 1848, por exemplo, lançou a chamada teoria da demanda recíproca, onde procurou mostrar que a amplitude das trocas internacionais não dependeria apenas das possíveis vantagens resultantes da especialização, mas das elasticidades de um país pela produção desenvolvida pelo seu parceiro comercial. Assim, os termos de troca reais de dois produtos entre dois países dependeriam também da intensidade da procura de cada país pelo produto do outro. Deste modo, flutuações no PIB e no desemprego podem, também, ser resultantes de choque na demanda (WILLIAMSON, 1989).

No século XX, foi desenvolvida a Teoria Neoclássica da Dotação de Fatores, também chamada de Teoria Moderna do Comércio Internacional, desenvolvida pelos economistas suecos Eli Filip Hecksher e Bertil Ohlin (KRUGMAN; OBSTFELD, 1999).

Esta teoria se fundamenta em duas proposições: a primeira afirma que cada país se especializa e exporta o bem que requer utilização mais intensiva de seu fator de produção abundante, este é o chamado Teorema de Hecksher-Ohlin; a segunda, chamada de Teorema da Equalização do Preço dos Fatores, se refere ao efeito do comércio internacional sobre a remuneração dos fatores de produção em cada país, e diz em sua dimensão externa que, sob certas condições, o livre comércio de bens finais será suficiente para a equalização dos preços dos fatores internacionalmente, já em sua dimensão interna, o teorema afirma que, com o preço constante das mercadorias, uma pequena mudança na dotação de um fator de produção não afetará o preço dos fatores.

Na seqüência, foi lançado o Teorema Stolper-Samuelson, preconizando que o crescimento no preço relativo de uma mercadoria aumenta o retorno real ao fator usado intensivamente na produção dessa mercadoria, e reduz o retorno do outro fator (KRUGMAN; OBSTFELD, 1999).

Já o Teorema de Rybczynski, diz que se o preço de um produto for fixo, um aumento na dotação de um fator acarreta um crescimento mais que proporcional na produção da mercadoria que usa o fator relativamente de forma

intensiva e uma queda absoluta da produção da outra mercadoria (KRUGMAN; OBSTFELD, 1999).

Partindo dessas teorias sobre comércio internacional, o enfoque se modifica de países e passa para empresas. As empresas, muitas vezes, não se distinguem entre países de origem e em países onde atuam, chamadas de empresas transnacionais.

As transformações mundiais ocorridas nas últimas décadas permeiam todos os setores da sociedade produtiva, induzindo e facilitando o surgimento de um novo processo de organização tecno-industrial. Elas estimulam novas estratégias competitivas internacionais, fortalecem a presença e desenvolvimento destas empresas transnacionais e grandes alterações nos padrões de comércio e investimentos internacionais. Da mesma forma, novas empresas de nações em desenvolvimento estão sendo estimuladas à cooperação empresarial e à internacionalização.

Segundo Fernandes (2003), surge, neste contexto de evolução de teorias, um novo paradigma da competição denominado teoria da vantagem competitiva, que vai além das teorias de vantagem comparativas, pois funde conceitos da teoria do comércio internacional com a teoria da organização industrial. Esta teoria parte do princípio de que a competição é dinâmica e evolui, estando fundamentada na inovação e na mudança tecnológica como elementos chaves do desenvolvimento da capacidade competitiva das empresas. O domínio do conhecimento científico e tecnológico constitui um fator importante para a manutenção da competitividade, ao passo que a criação de novas tecnologias, novas abordagens na comercialização, mudanças na regulação governamental, etc., são características causadoras de inovação que criam e mantêm vantagens competitivas. Deve-se observar que as diferenças sócio-culturais, de estrutura econômica, histórica e institucionais influenciam no sucesso competitivo.

Ainda segundo Fernandes (2003), o desempenho competitivo é favorável para empresas que obtêm economias de escala, lideranças tecnológicas e alto grau de diferenciação de produtos. Essas características são resultantes dos efeitos interativos das condições de demanda do produto, das condições de oferta

dos fatores, da estrutura e rivalidade entre as empresas, do desenvolvimento das indústrias correlatas e de apoio e das estratégias empresariais. A combinação desses quatro elementos modela o ambiente econômico em que as empresas operam, promovendo ou impedindo a criação da vantagem competitiva.

Segundo Porter (1993), ao analisar o comércio internacional, o que explica a vantagem competitiva das nações não é a dotação fixa de fatores, mas a combinação eficiente de: condições de desenvolvimento dos fatores de produção; condições de demanda doméstica externa; estratégia, estrutura e a rivalidade das empresas; e às indústrias de suporte.

O governo e o acaso influenciam as quatro condições anteriores e podem afetar a competitividade e o comércio.

De acordo ainda com Porter (1993), o sucesso competitivo de uma empresa depende basicamente de dois fatores: situação diante dos competidores (atuais e potenciais) e posição em relação aos clientes e fornecedores. Portanto, uma empresa é um elo entre alguns fornecedores e alguns clientes.

Ainda segundo Porter (1993), quando se fala em condições de demanda, referem-se às demandas internas e externas de produtos e, ou, serviços por uma determinada indústria. A ação da demanda sobre o processo de criação das vantagens competitivas ocorre mediante a identificação e atendimento da composição dessa demanda, satisfazendo as necessidades do consumidor final, o engajamento empresarial no sentido de conquistar parcelas crescentes do mercado, à adequação da oferta ao padrão de crescimento do mercado e pelo domínio dos mecanismos pelos quais as preferências internacionais são internalizadas nos diferentes sistemas de produção domésticos.

Diante das transformações recentes, uma nova teoria de comércio internacional também quer explicar os atuais padrões de comércio e de competitividade a partir da análise das interações estratégicas das empresas e dos governos.

Esta nova teoria de comércio é também chamada de Teoria Estratégica de Comércio, isto porque o comércio é resultado da rivalidade estratégica entre empresas e governos, diante de um cenário em que as decisões estratégicas são

tomadas levando-se em consideração a reação dos demais agentes do mercado. Os governos nacionais podem intervir alterando o resultado da competição entre empresas e aumentando o lucro da empresa nacional através de subsídios, ou imposições de barreiras ao comércio.

Esta nova teoria do comércio e dos investimentos internacionais surge também da idéia antiga que grande parte do comércio internacional não se deve às diferenças básicas de disponibilidades de fatores entre os países e sim de uma oportunidade de tirar proveito das economias de escala. Embora tanto Adam Smith como Ohlin tenham destacado a importância das economias de escala, seu papel não foi suficientemente explorado na explicação do comércio internacional.

Segundo Krugman (1991), o que torna o estudo das economias de escala em uma nova teoria de comércio internacional é a adição do enfoque da nova organização industrial nos anos de 1980.

A nova teoria de comércio internacional não nega a vantagem comparativa como um dos determinantes das trocas internacionais; ao contrário, complementa-a. A idéia básica é que só até certo ponto o padrão de comércio internacional é determinado pelos gostos (preferências), pelas tecnologias e pelos recursos dos países.

A formulação de uma política estratégica, tanto para o governo como para as empresas, depende de profundas análises setoriais e de análises alternativas das possíveis ações das empresas estrangeiras e dos governos dos países de economias mais dinâmicas.

Segundo Thorstensen (1994), a teoria estratégica de comércio internacional incorpora, em modelos rigorosos, alguns elementos da nova realidade mundial e explica aspectos dos padrões de comércio observados nas últimas décadas, como o grande volume de comércio intra-industrial e a crescente participação das empresas multinacionais no comércio mundial, especialmente no setor de alta tecnologia.

O comércio mundial atual ocorre entre nações com dotações de fatores não similares, e a maior parte do comércio é do tipo intra-industrial. A estratégia

mais adequada para as empresas diante da competição mundial é a de se especializar e concentrar na produção e comercialização de bens em que tenha eficiência, ou começar a produzir bens próximos à sua atividade principal, ao invés de transferir para outra indústria.

A idéia de competitividade é sistêmica. O ambiente e as instituições nacionais têm papel estratégico para que as empresas possam ser competitivas. Este enfoque é importante especialmente para a formulação de políticas nacionais e organizacionais de competitividade. No atual contexto de economias globalizadas, as empresas multinacionais implementam as atividades de produção, vendas, pesquisa e desenvolvimento (P&D) instaladas em vários países, operando em redes (*network*) de fornecedores, clientes, produtores, prestadores de serviços, também localizados em vários países.

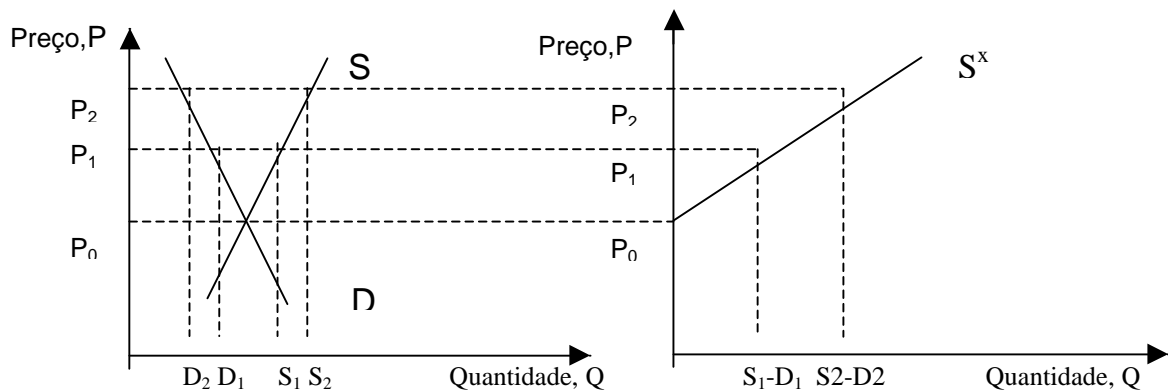
Com a crescente mobilidade internacional dos fatores de produção, tais como insumos industriais básicos, bens intermediários, máquinas e equipamentos, pesquisa, desenvolvimento de capital humano, com serviços de engenharia, mostram que a importância das dotações de fatores é cada vez menor como fator determinante da competitividade internacional.

E esta, a competitividade, possui dimensões que vão além do resultado do Balanço de Transações Correntes do Balanço de Pagamentos, que se referem tanto a conceitos microeconômicos quanto a macroeconômicos, neste ponto surge o enfoque da taxa de câmbio vinculada à competitividade, no sentido que o câmbio pode tanto melhorar quanto deteriorar as exportações e as importações de um país.

Deste modo, questões como competitividade e taxa de câmbio podem favorecer o crescimento econômico de um país, uma vez que se bem-orientados podem estimular e dar condições para o desenvolvimento econômico sustentado de uma nação.

De acordo com Krugman e Obstfeld (2001), a curva de exportação (S^X), pode ser representada na Figura 4. Ao preço P_1 os produtores ofertam S_1 e os consumidores demandam D_1 , de modo que a oferta disponível para exportação é $S_1 - D_1$. Ao preço P_2 , os produtores aumentam sua oferta para S_2 e os

consumidores reduzem sua demanda para D_2 , e a oferta de exportação aumenta para $S_2 - D_2$. Ao nível de preço P_0 , a quantidade ofertada é igual a quantidade demandada e, nesse caso, a quantidade disponível para exportações é nula. Dado que a oferta de bens disponível para exportação aumenta à medida que o preço aumenta, a curva de oferta de exportações é positivamente inclinada.



Fonte: Adaptado de Krugman e Obstfeld (2001).

Figura 4 – Derivação gráfica da curva de oferta de exportações a partir das curvas de oferta e demanda domésticas.

Para o caso do açúcar brasileiro, as variáveis explicativas relevantes neste estudo serão a renda externa (RE_t), a taxa de câmbio comercial média de compra (E_t) e a renda interna (Pib_t).

3. METODOLOGIA

3.1. Modelo analítico

Em consequência da liberalização comercial internacional tem havido inúmeras estudos empíricos sobre as funções de importação e exportação dos países. Esses estudos objetivam estudar o comportamento competitivo de cada país e verificar qual o impacto das políticas econômicas na sua dinâmica comercial.

Segundo Fernandes (2003), a competitividade pode ser afetada tanto por fatores macroeconômicos (taxa de câmbio, incidência de tributos e taxas de juros), quanto por fatores estruturais (infra-estrutura, política comercial, etc.).

Para análise de competitividade serão estimadas funções de demanda de exportação e demanda de importação, uma vez que é preciso que se calculem as elasticidades-renda e taxa de câmbio. Considera-se que há problema de falta de competitividade no país se a elasticidade-renda da demanda de importação for maior que a elasticidade-renda da demanda de exportação. Neste caso, aumentos na renda acarretariam elevação mais que proporcional nas importações, indicando baixa competitividade do produto do país no comércio externo.

De modo análogo, se a elasticidade-taxa de câmbio da demanda de exportação foi maior que elasticidade-taxa de câmbio da demanda de importação,

deduz-se que o país em questão é competitivo no comércio internacional. Assim, depreciações em sua taxa de câmbio levariam ao aumento mais que proporcional nas exportações.

Segundo Taylor (1996), a elasticidade-preço da demanda de exportação torna-se um parâmetro crucial quando as exportações são sensíveis aos custos de produção local. Com o aumento da produtividade, os custos podem diminuir e isso levará ao aumento do produto total, contribuindo para o processo de crescimento dinâmico. Não existem regras especiais para a interpretação da elasticidade-preço nesta análise. Suas estimativas serão analisadas em termos de suas magnitudes e da significância estatística dos parâmetros.

Seguindo sugestões de Krugman e Obstfeld (2001), Bacchi et al. (2002), é possível especificar a função de exportação de açúcar da seguinte forma:

$$S_t^x = f(RE_t, E_t) \quad (1)$$

em que S_t^x é a quantidade exportada de açúcar por unidade de tempo; e RE_t , uma *proxy* para a renda mundial, ou renda externa; e E_t , taxa de câmbio comercial de compra.

Da equação (1) esperam-se as seguintes relações: relação positiva entre a quantidade exportada, e a renda externa RE_t e a taxa de câmbio comercial de compra E_t . Isso porque, *ceteris paribus*, quanto maior a RE_t maior será a demanda externa por produtos brasileiros. Quanto à E_t , uma desvalorização incentiva às exportações. Essas relações podem ser expressas também da seguinte forma:

$$\frac{\partial S_t^x}{\partial RE_t} > 0 \quad (2)$$

$$\frac{\partial S_t^x}{\partial E_t} > 0 \quad (3)$$

As equações (2) e (3) representam a variação na quantidade ofertada (S_t^x) em função da variação de uma unidade nas variáveis explicativas, (RE_t), E_t . Para obter as elasticidades neste modelo basta multiplicar os efeitos marginais (2) e (3) pelas respectivas razões das médias das variáveis explicativas e dependente.

Quando as variáveis são medidas nos logaritmos os coeficientes são as próprias elasticidades. Dessa forma, especifica-se uma função do tipo log-log (duplo-logarítmica) na forma:

$$\ln S_t^x = a_1 + \partial_2 \ln RE_t + \partial_3 \ln E_t + m \quad (4)$$

em que $\ln S_t^x$ é o logaritmo natural da variável quantidade exportada; $\ln RE_t$, logaritmo natural da renda externa; $\ln E_t$, logaritmo natural da variável taxa de câmbio; a_1 , intercepto; e a_2 , coeficiente de inclinação, representando aqui a elasticidade-renda da demanda de exportação e a_3 representa a elasticidade-taxa de câmbio da demanda de exportação.

Já para o cálculo das elasticidades-renda e taxa de câmbio de importação tem-se a função a seguir:

$$\ln S_t^M = b_1 + b_2 \ln Pib_t + b_3 \ln E_t + m \quad (5)$$

em que $\ln S_t^M$ é o logaritmo natural da variável quantidade importada; $\ln Pib_t$, logaritmo natural do Pib doméstico; $\ln E_t$, logaritmo natural da variável taxa de câmbio; β_1 , intercepto; β_2 , coeficiente de inclinação, representando aqui a elasticidade-renda da demanda de importação; e β_3 , representa a elasticidade-taxa de câmbio da demanda de importação.

A taxa de câmbio tem influência sobre os preços relativos de acordo com os setores da economia. Ao ser desvalorizada, esta taxa tem o efeito de fazer com que os preços dos produtos do país que a promoveu se tornem mais baratos em

relação aos preços dos demais países, com isso, as exportações de quem promove a desvalorização tendem a ser estimuladas.

Segundo Krugman (1999), o crescimento voltado para as exportações expande mais a capacidade de uma economia produzir bens que estão exportando em detrimento da capacidade de produzir bens que possam competir com as importações, ao fazer isso, este crescimento tende a piorar os termos de troca do país local em relação ao resto do mundo. E desse modo, em geral, aumentos nos termos de troca aumentam o bem-estar no país, e vice-versa, uma vez que o consumo seria reduzido, pois menos produtos estariam disponíveis no mercado que estimula mais as exportações.

Os principais fatores que influenciam a formação das taxas de câmbio (E_t) são, fatores econômicos: a procura e oferta de moedas, assim como o ingresso e remessas de capitais estrangeiros e a instabilidade econômica interna e externa; fatores políticos: a instabilidade política interna e externa, assim como as revoluções e tumultos; fatores especulativos: aqueles provocados por manobras ou boatos gerados por grupos interessados em elevar ou derrubar as taxas de câmbio; e fatores advindos da intervenção governamental: fixando taxas ou estabelecendo fundos de estabilização cambial.

Serão feitos testes econométricos a fim de se observar se as séries possuem comportamento estável ao longo do tempo. Fatores macroeconômicos e microeconômicos influenciam a geração dos dados, fato que pode fazer com que ocorra uma relação espúria entre as variáveis. Fatores de caráter exógeno, como variações climáticas abruptas, conflitos bélicos, etc. também podem afetar o comportamento das séries. Neste contexto, é necessário que testes de raiz unitária sejam feitos com a finalidade de se testar a hipótese deste trabalho.

Esses fatores são denominados de outliers, e caso estes não sejam levados em consideração pela modelagem econométrica, o modelo gerado pode ser estruturalmente viesado e, com isso, o mesmo perde seu poder de previsão.

Como consequência da presença de *outliers* nas séries temporais pode-se citar sua mudança de nível, brusca ou suave, e alterações em sua trajetória e

tendência. O recomendado é considerar os mesmos na determinação dos modelos a serem estimados, e a partir daí, remover a sua influência das séries.

Segundo Maddala e Kim (1988), os *outliers* são observações aberrantes que estão distantes do resto de uma série de dados. Eles também podem surgir de especificações errôneas de algumas estimativas, como por exemplo, a omissão de variáveis e forma funcional inadequada para o modelo estimado.

De acordo ainda com Maddala e Kim (1988), se a quebra estrutural é causada por variações bruscas de políticas econômicas, choques de preços, etc., que ocorrem no tempo (t_0), são denominadas quebras do tipo *single know break* e são classificadas como quebras de caráter exógeno. Em contrapartida, as quebras estruturais que não estão aliadas a nenhum evento externo ao modelo, são denominadas de *single unknow break* e são de caráter endógeno.

Box e Tiao (1975) foram os pioneiros a identificarem e classificarem a presença de *outliers* em séries temporais. Por eles foram identificados dois tipos de *outliers*, o *Additive Outlier* e o *Innovation Outlier*.

A análise de intervenção proposta por Box e Tiao (1975), em que as séries temporais são caracterizadas por uma mudança estrutural na média da amostra e são analisadas, sugere que a mudança ocorre como sendo exógena e em data conhecida. Os testes padrões para a determinação de raízes unitárias demonstram serem viesados em direção à não rejeição da hipótese de raiz unitária, quando é usada uma amostra completa, quando na verdade temos uma mudança na média das séries (estrutural). Uma distribuição limite da estatística é desenvolvida e tabulada sob a hipótese nula de raiz unitária. A análise deste trabalho é ilustrada considerando o comportamento de várias séries temporais univariadas.

Mais tarde, Tsay (1988) detectou mais tipos de *outliers* e os denominou de *Transient Changes*, *Level Changes*, *Variance Changes*, também conhecidos como *outliers* resultantes de mudanças estruturais.

De forma genérica, todos os tipos de *outliers* podem ser descritos pela equação:

$$X_t = Y_t + F(t) \tag{6}$$

em que X_t representa a série temporal observada, que é resultante da série temporal Y_t que sofreu os efeitos dos distúrbios de $F(t)$. Como consequência, X_t é a série com distúrbios.

Os modelos de *outliers* que possuem diferentes tipos de distúrbios podem ser representados a partir das seguintes expressões:

Modelo Additive Outlier

$$F(t) = k_{AO} \mathbf{I}_t^m; \quad (7)$$

Modelo Innovation Outlier

$$F(t) = \frac{1}{1-hL} k_{IO} \mathbf{I}_t^m; \quad (8)$$

Modelo Level Changes

$$F(t) = \frac{1}{1-L} k_{LC} \mathbf{I}_t^m; \quad (9)$$

Modelo Variance Changes

$$F(t) = \frac{1}{1-hL} k_{VC} \mathbf{f}_t^m \quad (10)$$

em que L é operador de defasagens; $k_{i,i} = AO, IO, LC, VC$ é magnitude do distúrbio; m é a localização do *outlier*; $\mathbf{I}_t^m = 1$, se $t = m$ e será zero, em caso contrário; $\mathbf{f}_t^m = 0$, para $t < m$; e $\mathbf{f}_t^m = 1$, para $t > m$.

Com o intuito de incluir o efeito do *outlier* na série econômica existem, duas possibilidades de intervenção, na literatura. A primeira opção é uma *dummy* do tipo *pulse*, em que se assume o valor igual à unidade no momento em que ocorre determinado evento atípico, e valor igual a zero fora do tempo de ocorrência. Já a segunda possibilidade é uma *dummy* denominada *step*, que assume valor igual à unidade no tempo posterior a ocorrência do evento e valor igual a zero no período anterior.

Existem testes de raiz unitária com quebra exógenas (datas conhecidas) e endógenas (é o próprio teste que identifica a data da quebra), porém ambos devem ser feitos considerando que o fator econômico (política econômica) pode ter algum *lag* de influência na série.

Três testes de raiz serão utilizados neste trabalho, o primeiro é o teste ADF (Dickey-Fuller), que é o mais simples porque não levar em conta a quebra estrutural; o segundo é o teste de Vogelsang (1999) que analisa a presença de raiz unitária sobre a possibilidade de existência de quebra estrutural, porém este teste só admite uma quebra; já o terceiro é o teste de Perron e Rodriguez (2001), que é mais abrangente por admitir mais de uma quebra estrutural.

3.1.1. Teste ADF (Dickey-Fuller)

Segundo Gujarati (2000), o teste de raiz unitária de Dickey e Fuller (1979) caracteriza-se por ser simples e, muitas vezes, suficiente para detectar problemas de não-estacionariedade das séries temporais.

Identificar a ordem de integração das variáveis é de suma importância uma vez que permite determinar se a série possui raiz unitária, ou se é estacionária. Assim, comportamentos espúrios entre variáveis podem ser evitados. Pressupostos estatísticos usuais de que a média é zero e a variância é constante ao longo do tempo permanecem válidos se as variáveis em nível forem estacionárias:

$$E(u_t) = 0$$

$$V(u_t) = \sigma_u^2$$

$$COV(u_t, u_{t-k}) = 0, t \neq t - k$$

Tem-se o seguinte modelo:

$$Y_t = Y_{t-1} + u_t \tag{11}$$

em que Y_t é o valor da variável na atualidade; Y_{t-1} , valor defasado em um período dessa variável; e u_t , termo de erro estocástico, conhecido como ruído branco, uma vez que os erros não apresentam autocorrelação e são independentes.

Logo:

$$Y_t - Y_{t-1} = u_t, \quad \Delta Y_{t-1} = u_t \quad (12)$$

Então, pela equação (14) pode-se testar a hipótese de nulidade da estacionariedade dessa série. Seja,

$$Y_t = rY_{t-1} + u_t \quad (13)$$

A hipótese nula a ser testada, neste caso, é $H_0 : r = 1$

Alternativamente:

$$Y_t - Y_{t-1} = rY_{t-1} - Y_{t-1} + u_t$$

$$\Delta Y_t = (r-1)Y_{t-1} + u_t$$

$$\Delta Y_t = dY_{t-1} + u_t$$

Agora, a hipótese a ser testada é $H_0 : d = 0$ (hipótese nula) contra $H_1 : d < 0$ (hipótese alternativa). É importante perceber que a estatística t de student na pode ser utilizada. Nesse caso, utiliza-se o t (tau), estatística esta encontrada em Dickey e Fuller (1979) e cujos valores críticos foram por eles tabulados baseando-se em simulações de Monte Carlo.

O teste de Dickey e Fuller (1979), que utiliza modelos estimados pelo método de mínimos quadrados ordinários, pode ser aplicado nas seguintes formas:

$$\Delta Y_t = dY_{t-1} + u_t, \text{ modelo sem intercepto e sem tendência;}$$

$$\Delta Y_t = b_0 + dY_{t-1} + u_t, \text{ modelo com intercepto e sem tendência;}$$

$\Delta Y_t = \mathbf{b}_0 + \mathbf{b}_1 T_1 + dY_{t-1} + u_t$, modelo com intercepto e com tendência;

$\Delta Y_t = \mathbf{b}_0 + \mathbf{b}_1 T_1 + dY_{t-1} + \sum_{i=1}^k \mathbf{a}_i \Delta Y_{t-i} + u_t$, modelo de Dickey-Fuller-Expandido.

Com o intuito de determinar a ordem de integração das variáveis, este trabalho utilizou o teste de raiz unitária Dickey-Fuller Aumentado (ADF) conforme desenvolvido em Dickey e Fuller (1979).

O teste de raiz unitária ADF pode utilizar também, alternativamente, a seguinte expressão:

$$y_t = \mathbf{a} + \mathbf{b}t + \mathbf{r}_1 y_{t-1} + \sum_{j=1}^{p-1} \mathbf{r}_{j+1} \Delta y_{t-j} + e_t \quad (14)$$

em que \mathbf{a} é o intercepto; t , tendência; Δ , operador diferença ($\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$); e Δ_{t-j} , própria variável dependente diferenciada e defasada. O número de defasagens é determinado pelo menor valor do Critério de Schwartz (SBC), e visa eliminar a autocorrelação dos resíduos. Finalmente e_t representa a estrutura de erro, a qual se assume ser idêntica e independentemente distribuída.

3.1.2. Teste de Vogelsang (1999)

Testes do tipo Dickey-Fuller-Expandido (ADF) e Phillips-Perron (PP), que são testes padrões de raiz unitária, não são indicados a fim de se avaliar estacionariedade das séries temporais existindo quebras estruturais, uma vez que podem levar a resultados viesados. Nessas situações, faz-se necessário a utilização de testes de raiz unitária com quebras estruturais.

Segundo Perron (1994), eventos discrepantes podem ser separados da função de ruído e serem modelados como mudanças ou intervenções na parte determinística do modelo de série temporal. Assim, pode-se utilizar *dummies* como variáveis de entrada no modelo que está sendo estimado. Outro aspecto importante é assumir que as intervenções são exógenas e ocorrem em datas conhecidas.

Uma vez identificados e classificados os *outliers* por Box e Tiao (1975), Perron (1994) aperfeiçoou os modelos *Additive Outlier* (AO) e *Innovational Outlier* (IO).

De acordo com Perron (1994), o modelo (AO) caracteriza-se pelo fato de que a mudança na função tendência ocorre instantaneamente, enquanto o modelo (IO) caracteriza-se pelo fato dessa mudança ser gradual.

Devido à visualização gráfica de cada série mostrar que as variáveis a serem analisadas apresentam mudanças pontuais na inclinação da tendência, faz-se justificado que este trabalho utilize o modelo (AO).

A equação (15) expressa o teste de raiz unitária de Dickey-Fuller-Expandido, estimado por Mínimos Quadrados Ordinários.

$$\Delta Y_t = \mathbf{m} + \mathbf{a}Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \mathbf{b}_i \Delta Y_{t-i} + e_t \quad (15)$$

em que a hipótese a ser testada é $H_0 : \mathbf{a} = 0$ contra $H_1 : \mathbf{a} < 0$. ΔY_{t-1} é igual a $\Delta Y_t = (Y_t - Y_{t-1})$, e_t é o erro aleatório.

Partindo desta expressão, Franses e Haldrup (1994) mostram que quando a equação (15) é estimada sem defasagem, usando $k = 0$, o distúrbio *Additive Outlier* causa um superdimensionamento no nível do teste de ADF.

De acordo ainda com Franses e Haldrup (1994), a fim de remover a influência da quebra estrutural é preciso que a constate primeiro, em seguida modifique a equação (15).

Há várias formas de se identificar o *Additive Outlier*, mas este trabalho se baseará em um método que possui duas características principais:

A primeira preconiza que esse método não requer inteiramente um modelo paramétrico de erros e possui validade para formas gerais e estruturas dinâmicas, logo, não requer estimativas de correlação serial dos erros. A segunda, por sua vez, diz respeito à assimetria das distribuições de frequência que pode ser mensurada e os seus valores críticos tabulados, gerando, assim, uma distribuição crítica dos erros.

Isso posto, o método elaborado por Vogelsang (1999) é utilizado para encontrar a existência de apenas um *Additive Outlier* e se baseia na seguinte equação:

$$Y_T = \mathbf{m} + \mathbf{q}D(T_{ao})_T + u_T \quad (16)$$

em que \mathbf{m} é o intercepto, D é a *dummy* posta, estrategicamente, no instante de ocorrência do *outlier*, sendo que, $D(T_{ao}) = 1$, para $t = T_{ao}$, e zero, em caso contrário; e $t_\gamma(T_{ao})$ representa o t estatístico para testar se $\gamma = 0$.

Uma vez estimada a equação (16), compara-se à estatística t de *student* encontrada com o valor crítico apropriado. Se t for maior que o valor crítico, existirá a presença do distúrbio *outlier* no ponto analisado. Após o *outlier* encontrado, variáveis *dummies* específicas são adicionadas à equação (15), dando origem à equação (17), onde a influência do mesmo poderá ser eliminada.

$$\Delta Y_t = \mathbf{m} + \mathbf{a}Y_{T-1} + \sum_{i=1}^k \mathbf{b}_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=0}^{k+1} \mathbf{w}_i D(T_{ao}) + e_t \quad (17)$$

Em relação à estacionariedade da série, basta testar o parâmetro a e seu correspondente nível de significância. Se a for maior que o t_a calculado específico, a série é estacionária. Deste modo, tem-se $H_0 : K = 1$ (hipótese nula); e defini-se a *dummy* $D(T_{ao}) = 1$, para $t = T_{ao}$, e zero, em caso contrário.

O uso das defasagens de $D(T_{ao})_t$ é necessária a fim de eliminar a influência do *outlier* sobre o termo γY_{t-1} , e este se baseia nos valores críticos do teste ADF.

Segundo Vogelsang (1999), quanto mais defasagens forem incluídas no modelo mais variáveis *dummies* terão de ser adicionadas. Com isso, se existir mais de um *outlier* e muitas defasagens, ocorrerá à perda de graus de liberdade no modelo, não sendo trivial a remoção da influência da quebra estrutural na série sob consideração.

3.1.3. Teste de Perron e Rodriguez (2001)

Como foi dito, o teste de Vogelsang (1999) deve ser aplicado para apenas uma quebra estrutural. Nessa perspectiva Perron e Rodriguez (2001) alteraram o teste de Vogelsang (1999), possibilitando a identificação de mais de uma quebra estrutural por meio das primeiras diferenças, fato este que torna o teste mais confiável e abrangente.

Segundo Perron e Rodriguez (2001), as quebras estruturais podem ser detectadas a partir da seguinte equação:

$$Y_t = d_t + \sum_{j=1}^m \mathbf{w}D(T_{ao})_t + e_t \quad (18)$$

em que $D(T_{ao})_t = 1$ para $t = T_{ao}$, e zero, em caso contrário; m permite a ocorrência de mais de um *outlier* em várias datas, isto é, $T_{ao,j}$ ($j = 1, \dots, m$). Se $d_t = \mu_t$, existirá um intercepto e não haverá tendência; por outro lado, se $d_t = \mu + 2t$, haverá intercepto e tendência. Diz-se, assim, que C é a magnitude do outlier. O teste estatístico (td) para este parâmetro indica se a presença ou não de quebra estrutural é significativa, baseada na $H_0 : C = 0$ (hipótese nula). Se o valor calculado, em termos absolutos, for maior que crítico, se aceita a hipótese de existência de quebra estrutural.

Segundo Perron e Rodriguez (2001), a hipótese nula de raiz unitária deve ser testada para os períodos nos quais a quebra estrutural foi identificada na série temporal. Essa forma consiste na inclusão de variáveis *dummies* na auto-regressão do próprio teste ADF, levando em consideração a seguinte equação:

$$\Delta Y_T = \mathbf{m} + \mathbf{b}\nabla_{t-1} + \sum_{i=0}^{p+1} \sum_{j=1}^m \mathbf{d}_{ij} D(T_{ao,j})_{t-i} + \sum_{i=1}^p d_i \Delta_{V_{t-i}} + e_i \quad (19)$$

em que o termo $D(T_{ao,j}) = 1$ se $t = T_{ao,j}$, e zero, caso contrário, com $T_{ao,j}$ ($j = 1, \dots, m$); ∇ é o operador diferença ($\nabla Y_t = Y_t - Y_{t-1}$) e Δ_{t-1} é a própria variável

dependente diferenciada e defasada. É importante observar que cada variável *dummy* do tipo *pulse* ($D(T_{ao,j})_{t-i}$) incluída na estimação do modelo assume valor igual a um no tempo j . A inclusão de p defasagens, representadas pela presença dos termos com diferenças defasadas, corresponde, necessariamente, à ordem de defasagens em relação a cada variável *dummy* utilizada no teste ADF.

A escolha das defasagens p do modelo baseia-se no método recursivo de Vogelsang (1999), que começa com o valor máximo de 5 ao nível de significância de 10%. O teste baseia-se nos valores críticos (tc) calculados por simulação de Monte Carlo, de acordo como Perron e Rodriguez (2001).

3.2. Fonte de dados

O período analisado neste trabalho é de 1974 a 2004 e os dados estão dispostos anualmente. Como justificativa para a escolha deste intervalo de tempo pode ser dita os graus de liberdade necessários para a execução dos testes de raiz unitária em virtude da possibilidade de quebra estrutural na série escolhida de dados e, dentre estes anos ter ocorrido no Brasil vários planos econômicos distintos com suas respectivas conseqüências econômicas para o país. A análise econômica se concentra, em maior importância, a partir do ano de 1994, devido à implementação do Plano Real, da sobrevalorização da taxa de câmbio brasileira e seqüente maxidesvalorização em 1999. O ano-base para os dados foi 2004. E o deflator utilizado foi o IGP-DI.

A renda externa foi obtida pelo site do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEADATA) e esta foi fornecida ao site pelo Fundo Monetário Internacional (FMI) e pelo International Financial Statistics (IFS).

Os dados utilizados neste trabalho foram obtidos pelos sites do Aliceweb – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC); da Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) e do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEADATA).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Comportamento das exportações e importações brasileiras de açúcar, de 1974 a 2004

O período estudado, de 1974 a 2004, se justifica por representar momentos distintos e importantes no cenário econômico brasileiro, de governos ditatoriais a democráticos e suas respectivas políticas econômicas contendo os mais diferentes meios para dinamizar a economia do país, meios estes que não estão no escopo deste trabalho.

Já o período cuja análise econômica mais interessa a este trabalho, de 1990 a 2004, além de ser mais recente, engloba fatos de grande importância nacionais e internacionais, como a abertura comercial brasileira ocorrida em 1990, que procurou acabar com o protecionismo existente na economia brasileira reduzindo barreiras tarifárias e não-tarifárias.

Outro importante acontecimento econômico se deve a implantação do Plano Real em 1994, que propiciou um câmbio especial para certos setores produtivos nacionais poderem importar máquinas e equipamentos a fim de modernizarem suas produções, além de ter combatido eficazmente a superinflação brasileira.

Também sob o argumento de conter a inflação, o “real” foi mantido apreciado até o final de 1998 a início de 1999, fato este que transformou a balança comercial brasileira em deficitária, com as importações muito estimuladas e as exportações em sentido inverso. Com a maxidesvalorização do “real” a partir de janeiro de 1999 o déficit na balança comercial começou a ser revertido, assim, produtos brasileiros mais baratos no exterior passaram a ser mais demandadas e produtos estrangeiros mais caros passaram a ser evitados internamente.

Não apenas a balança comercial, mas todo o balanço de pagamentos brasileiro se viu mais estimulado a reverter seu déficit.

O comportamento das exportações e importações brasileiras de açúcar será abordado em seqüência. Tendências foram calculadas a fim de se obter o crescimento e, ou, redução destes parâmetros.

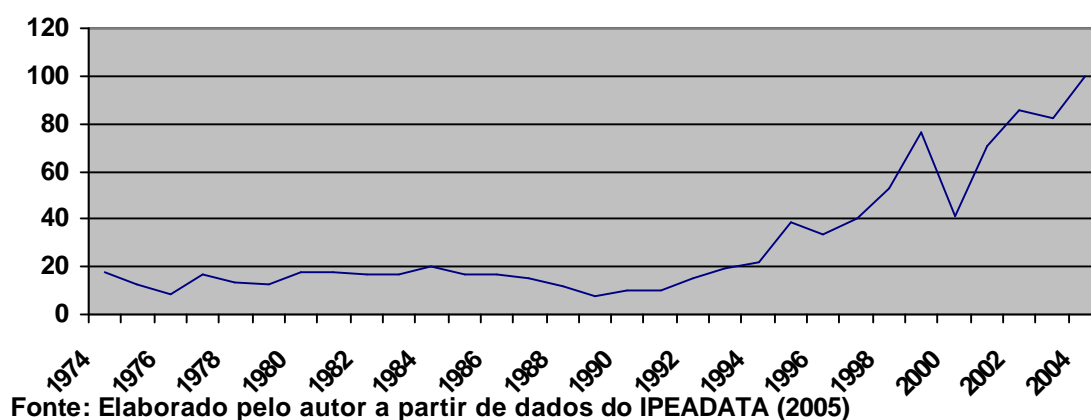


Figura 5 – Quantidade exportada de açúcar pelo Brasil, 1974-2004, em milhões de toneladas.

De acordo com a Figura 5 pode-se observar que a quantidade exportada de açúcar brasileira apresentou uma tendência positiva, sobretudo a partir de meados da década de 90. Sua taxa de crescimento foi da ordem de 6,5% ao longo de toda série.

De 1974 a 1989, as exportações brasileiras apresentaram uma redução de 0,5% ao ano, período este em que a economia brasileira era significativamente fechada ao mercado externo, muito protegida da concorrência externa, logo modernizar a produção não fazia sentido num ambiente econômico como este. Outro aspecto diz respeito ao mercado internacional não muito receptivo ao açúcar, devido a acordos bilaterais entre países, e protecionismo tarifário e não-tarifário.

Agora, por sua vez, de 1990 a 2004, as exportações brasileiras de açúcar apresentaram elevação de 17,96% ao ano, fato este que pode ser atribuído à modernização da produção pós-abertura comercial de 1990, ao câmbio que propiciava boas condições ao produtor adquirir o maquinário, na maioria das vezes importado, para elevar sua produtividade.

Outro fator que elevou as exportações nesses anos foi o rompimento de acordos bilaterais, como o que existia entre a antiga URSS e Cuba, em que esta última supria o mercado soviético de açúcar. O Brasil passou a ocupar o lugar de Cuba, a partir do fim do sistema socialista europeu que teve início no fim dos anos 80, nas exportações para o leste-europeu, uma vez que este país tem reduzido cada vez mais suas exportações deste produto, pois o país a esta altura não possuía mais o apoio da ex-URSS e sofria com o embargo econômico norte-americano, como resultado a economia cubana passou a enfrentar uma enorme crise.

A Organização Mundial do Comércio (OMC) começou a agir com maior autonomia em relação aos países do primeiro-mundo e, assim, começaram a arbitrar com mais eficiência o comércio mundial de commodities.

A globalização, que promoveu consigo uma urbanização crescente em diversas regiões do mundo, também fez a demanda de açúcar se elevar em países como Rússia (maior importador mundial) e os países exportadores de petróleo do oriente-médio, países com grandes populações ainda vivendo em áreas rurais e, ou, que não possuem terras aptas a produzir este produto.

De 1999 para 2000, o índice quantidade de açúcar exportado brasileiro se contraiu de 76,17 para 40,81, uma queda de, aproximadamente, 46,42% neste

período, queda esta em virtude da crise enfrentada pela Rússia que depois que o país decretou a moratória de sua dívida externa em 1998, e o ano de 2000 foi o mais em que o fluxo de investimentos em solo russo foi o menor desde antes da moratória.

De 1999 a 2004, o a taxa de crescimento das exportações brasileiras foi de 10,97% ao ano, só não sendo maior devido a que crise da economia Russa antes comentada que freou a trajetória expansionista da quantidade exportada brasileira de açúcar no ano de 2000.

O Brasil conseguiu o posto de maior produtor e exportador deste produto em função, em grande parte, de seus custos de produção serem os mais baixos do mundo.

Enquanto ocorrem problemas climáticos nas safras de diversos países asiáticos, latino-americanos (em especial os da região do Caribe, como Cuba) e na Austrália, e a safra brasileira só fez aumentar, assim o Brasil assumiu o lugar de outros países na exportação mundial, a demanda aumentou muito e praticamente apenas o Brasil teve condições de suprir essa maior demanda mundial.

De 1998 para 1999 as exportações brasileiras de açúcar tiveram um acréscimo no índice quantum de 53,04 para 76,17, respectivamente, um ganho de, aproximadamente, 43,61%. Tal valor é creditado, em parte, a renda externa que se expandiu ao longo de toda a série estudada e, em parte, a maxidesvalorização do “real” ocorrido no início de 1999, desvalorização esta que fez elevar a vantagem competitiva do açúcar brasileiro frente aos mercados internacionais ao tornar o seu preço mais baixo externamente.

De toda a série estudada, a elevação do índice quantum exportado de açúcar brasileiro de 1998 para 1999, em termos percentuais e absolutos, só foi menor do que a de 2000 para 2001, 43,61% e 73, 38%, respectivamente, fato este que reforça o argumento de que a elevação da renda externa e a maxidesvalorização do câmbio de 1999 e do regime adotado de flutuação cambial impulsionaram as exportações de açúcar brasileiras.

A renda externa apresentou uma taxa de crescimento da ordem de 23,35% ao longo de todo período analisado, este dado vem também a confirmar o aumento substancial das exportações brasileiras de açúcar.

Pela Figura 6 pode-se inferir que a quantidade importada de açúcar pelo Brasil não apresenta uma tendência definida, sendo que no ano de 1974 e nos anos de 1976 a 1985 não houve importação deste produto.

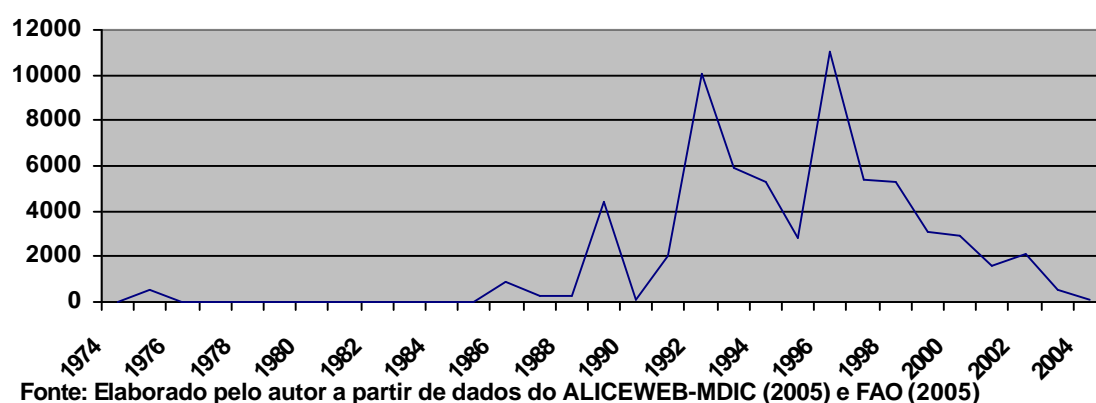


Figura 6 – Quantidade importada de açúcar pelo Brasil, 1974-2004, em toneladas.

Ao longo de toda a série analisada, de 1974 a 2004, a taxa de crescimento apresentada pelo índice quantum de importação brasileira de açúcar foi de 3,49% ao ano.

É interessante observar as oscilações que ocorreram na quantidade importada de açúcar pelo Brasil após a abertura comercial de 1990 em diante, sendo que em longos períodos das décadas de 70 e 80 o país nada importou deste produto, pois a economia era extremamente fechada ao comércio externo.

De 1990 a 2004, a taxa de crescimento do quantum importado pelo Brasil mostrou uma redução de 8,11%, ao ano. Fato que confirma o vultoso ganho de produtividade que o Brasil teve neste período na produção de açúcar, graças a sua mecanização e automação das usinas, sobretudo no Estado de São

Paulo, e em decorrência deste ganho de produtividade, houve também o ganho no que tange a quantidade exportada do produto pelo país, 17,96%.

De 1999 a 2004, houve um decréscimo de 46,93% ao ano do quantum importado de açúcar pelo Brasil, queda significativa esta em decorrência da maxidesvalorização do “real” em 1999, uma vez que com a desvalorização, ainda mais caro e menos atrativo se torna o produto estrangeiro para o Brasil. Dado este que também vem a confirmar o aumento significativo do quantum exportado neste período pelo mesmo produto, 43,61%.

O Brasil possui vantagens comparativas na exportação de açúcar, pois o custo interno de produção é o menor dentre os principais países exportadores, ver (Tabela 2). Custos menores, esses fruto da modernização tecnológica implementada nas unidades produtivas, aliados aos custos, estão o solo adequado e o clima brasileiro que permite plantações ao longo de praticamente todo o ano, e ausência de catástrofes naturais como terremotos, tornados, secas e furacões que devastam as produções de açúcar e de outros produtos em vários países.

4.2. Análise de estacionariedade das variáveis

Políticas econômicas diversas e fatores políticos podem influenciar o comportamento normal da série de dados. Desse modo, é imprescindível que se façam análises meticolosas das séries utilizadas neste trabalho.

Antes de serem utilizadas, todas as séries foram testadas com o objetivo de observar se são estacionárias, ou não.

Fazendo uso do teste Dickey-Fuller-Expandido (ADF) obtém-se que as séries temporais referentes ao produto interno bruto (PIB) e taxa de câmbio (E) são estacionárias em nível, isto é, suas ordens de integração são iguais a zero (Tabela 3).

Tabela 3 – Estimativas do teste de raiz unitária de Dickey-Fuller para as variáveis renda externa, taxa de câmbio e produto interno bruto, de 1974 a 2004

Variável	Lag	ADF	Valor tabelado
Taxa de câmbio	9	-4,31*	-2,31
Produto interno bruto	12	-4,44*	-1,04
Renda externa (em nível)	9	-4,44*	3,21
Renda externa (em 1. ^a diferença)	11	-4,31*	-2,89

Fonte: Dados da pesquisa.

* significativo a 1% de probabilidade.

Pela Tabela 3, pode-se ver, pelos valores apresentados, que a estática ADF para essas séries temporais foi significativa ao nível de 1% de probabilidade. Estes valores se referem aos testes em nível das séries, isso deduz que estas séries são estacionárias em seus formatos originais, não sendo necessário diferenciá-las, ou seja, corrigi-las.

A série de dados renda externa (RE) foi não-estacionária em nível, ela apresentou estacionariedade na primeira diferença, portanto é uma série $I(1)$.

As demais séries temporais, que não foram identificadas estacionárias em nível pelo teste ADF, incorrerão em outros testes, uma vez que as séries temporais possuem quebras estruturais não podem mais utilizar diretamente os testes ADF. Segundo Enders (1995), a estatística ADF passa a ser viesada no sentido de não rejeitar a hipótese nula de raiz unitária, quando na verdade a série é estacionária.

Os testes de raiz unitária feitos neste trabalho, em substituição e complemento ao ADF, são o de Vogelsang (1999), teste este indicado para séries com apenas uma quebra estrutural e o de Perron e Rodriguez (2001), teste recomendado para as séries que possuem mais de uma quebra.

Primeiramente, para se analisar a quebra, deve-se escolher o modelo para cada uma das variáveis que foram não-estacionárias pelo teste ADF. Ao se

observar graficamente cada série temporal pode-se ver que estas apresentaram mudanças no intercepto e na inclinação, justificando, assim, a escolha do modelo *Additive Outlier*¹.

As séries de quantidade exportada de açúcar, quantidade importada de açúcar foram não-estacionárias pelo teste ADF. Para estas séries - distintamente das estacionárias em nível com suas ordens de integração iguais a zero e analisadas pela Tabela 3 – faz-se necessário utilizar procedimentos encontrados em Vogelsang (1999) e Perron e Rodriguez (2001) que são alternativas para a identificação de estacionariedade das séries.

A utilização destes procedimentos requer que se detecte, a priori, se realmente houve a quebra estrutural. Os resultados presentes na Tabela 4 são para as séries quantidade exportada de açúcar e quantidade importada.

Tabela 4 – Estimação do teste de Vogelsang para identificar quebra estrutural para as variáveis quantidade exportada e quantidade importada de açúcar, de 1974 a 2004

Variável	Variável ²	Parâmetro	Teste ¹
Quantidade exportada de açúcar	Dummy³ 1999	29,24	4,64*
Quantidade exportada de açúcar	Dummy³ 2000	-32,47	5,66*
Quantidade importada de açúcar	Dummy ³ 1996	6900,25	4,41*

Fonte: Dados da pesquisa.

* significativo a 1% de probabilidade.

¹ Teste encontrado em Perron e Rodriguez (2001).

² Indica os anos em que ocorreram os *outliers*.

³ São *dummies* do tipo *pulse*.

¹ Ver Apêndice (Figuras 3A e 4A).

Os coeficientes estimados para identificar a existência do *Additive Outlier*, pelos testes de Vogelsang (1999) e Perron e Rodriguez (2001), foram significativos para as variáveis que indicaram quebras estruturais. Assim, os valores calculados para $(td)^2$ para cada variável são maiores, em valor absoluto, que os respectivos valores críticos da estatística (td).

Para exemplificar, a estimativa da variável quantidade importada de açúcar apresentou um valor calculado de 4,41, enquanto que o seu respectivo valor crítico (tabelado), ao nível de significância de 1%, é de 4,14.

Uma vez detectada todas as quebras estruturais, seja por Vogelsang (1999), para séries em que há apenas uma quebra estrutural, seja por Perron e Rodriguez (2001), para séries onde há mais de um *outlier*, ajusta-se às equações (16) e (18), já desenvolvidas neste trabalho, daí tem-se os resultados obtidos na Tabela 5.

Tabela 5 – Estimação do teste de Vogelsang (1999) e de Perron e Rodriguez (2001) para as variáveis quantidade exportada e quantidade importada de açúcar, de 1974 a 2004

Variável	Parâmetro ¹	Teste t
Quantidade exportada de açúcar	4	7,77*
Quantidade importada de açúcar	3	3,50***

Fonte: Dados da pesquisa.

* e *** significativos a, respectivamente, 1% e 10% de probabilidade.

¹ Estes valores significam o número de defasagens.

² Ver Apêndice (Tabela 3A).

Todos os testes de raiz unitária, desenvolvidos neste trabalho, mostraram que as séries temporais que possuíam quebras estruturais são estacionárias, pois os valores de $(tc)^3$ para cada uma das variáveis são maiores que os respectivos valores tabelados de (tc) . Para ilustrar, basta observar o valor calculado para a estatística de (tc) para a quantidade exportada de açúcar, 7,77, já o valor crítico correspondente é de 4,43, ao nível de significância de 1%, em consequência, pode-se considerar que esta série é estacionária, em nível, a 1% de significância.

Testadas todas as séries temporais, e visto que todas são estacionárias e em nível, exceto a renda externa (RE) que se mostrou estacionária na primeira diferença, e assim esta série será estimada com o devido cuidado (em diferença), torna-se possível estimar as equações de elasticidade-renda da demanda de exportação e elasticidade-renda demanda de importação com as séries de dados disponíveis.

4.3. Determinação de competitividade para o açúcar brasileiro e análise direta das elasticidades-renda e taxa de câmbio das exportações

Definir um conceito ideal para competitividade não é uma tarefa fácil, igualmente é um tanto quanto complexo selecionar um indicador que possibilite deduzir o quanto competitiva é uma atividade econômica.

Neste trabalho, a competitividade é obtida pelas estimativas dos coeficientes de elasticidade-renda e taxa de câmbio das demandas de exportação e de importação. Se a elasticidade-renda da demanda de importação for maior que elasticidade-renda da demanda de exportação, considera-se que existe problema de competitividade no setor produtivo que estiver sendo analisado, neste caso, o setor açucareiro.

No entanto, como o setor açucareiro brasileiro não apresenta déficits desde meados dos anos 90 até os dias atuais, já era de se esperar que o setor fosse competitivo, como os resultados em seguida confirmaram.

³ Ver Apêndice (Tabela 2A).

A variável renda externa que apresentou problema de não-estacionariedade em nível, pois foi estacionária em primeira diferença, foi estimada com o devido cuidado, a estimação da equação demanda de exportação de açúcar inteira foi em diferença, não alterando assim a interpretação dos resultados.

Pela Tabela 6 pode-se observar os resultados obtidos para a demanda de exportação de açúcar brasileiro. O coeficiente de determinação, R^2 , foi de 0,856835, de forma que 85,68% das variações médias na variável dependente são explicadas pelas variáveis especificadas. O teste F foi significativo a 10% de probabilidade.

Tabela 6 – Estimativa da demanda de exportação de açúcar brasileiro, de 1974 a 2004

Variável	Parâmetro	Teste t
Intercepto (constante)	0,21	0,25 ^(ns)
Log (E)	-0,20	-0,64 ^(ns)
Log (RE)	3,53	4,23**

Fonte: Dados da pesquisa.

*, ** e *** significativos a, respectivamente, 1%, 5% e 10% de probabilidade. (ns) significa não-significativo.

Ainda observando a Tabela 6, pode-se inferir que a elasticidade-renda foi maior que a unidade e seu coeficiente individual foi significativo a 5% de probabilidade. A taxa de câmbio não apresentou um coeficiente significativo, este fato sugere que o câmbio não foi principal estimulador das exportações brasileiras de açúcar, para ilustrar melhor este resultado, basta verificar de que de 1994 a 1998, anos de apreciação cambial, as exportações brasileiras de açúcar cresceram a uma taxa de 20,15% ao ano. O aumento das exportações de açúcar

brasileiro nesse período foi fruto de ganhos de produtividade, advindos de menores custos de produção e problemas de quebras de safras em países exportadores, em especial os asiáticos e Cuba, país este que com o fim dos acordos de monopólio-monopsônio com a ex-URSS teve sua produção e exportação de açúcar bastante comprometidas.

A elasticidade estimada para renda externa foi de 3,53, indicando que, variação de 1% na renda externa gera alterações de 3,53% na quantidade exportada de açúcar brasileiro. O açúcar mostrou-se ser um produto com alta elasticidade-renda, fato este que reforça o argumento de que este produto não é apenas uma *commodity* de consumo final, mas sim um produto intermediário na produção de outros e, no mundo atual, migrações crescentes para as grandes cidades urbanas têm sido uma constante nos países, em especial na Ásia e leste da Europa, regiões que são as maiores importadoras do açúcar brasileiro, em especial à Rússia. Quando chegam as cidades em busca de melhores condições de vida e renda mais alta, essas populações migrantes adquirem os hábitos alimentares das pessoas locais, hábitos estes, em geral, intensivos em alimentos que contêm açúcar em suas receitas.

Pela Tabela 7, observam-se os resultados obtidos para a demanda de importação de açúcar pelo Brasil. O coeficiente de determinação, R^2 , foi de 0,685361, de forma que 68,54% das variações médias na variável dependente são explicadas pelas variáveis especificadas. O teste F foi significativo a 5% de probabilidade.

O coeficiente individual para o PIB (renda interna), foi maior que a unidade, 2,10, indicando que se a renda interna se elevar em 1%, a quantidade importada de açúcar se elevará em 2,10%.

A taxa de câmbio, por sua vez, apresentou o coeficiente maior que a unidade, porém não-significativo, este fato revela que alterações no câmbio não influenciam significativamente a quantidade importada de açúcar pelo Brasil.

Tabela 7 – Estimativa da demanda de importação de açúcar brasileiro, de 1974 a 2004

Variável	Parâmetro	Teste t
Intercepto (constante)	- 94,54	-2,61**
Log (E)	1,35	0,78 ^(ns)
Log (PIB)	2,10	1,37***

Fonte: Dados da pesquisa.

** e *** significativos a, respectivamente, 5% e 10% de probabilidade.
(ns) significa não-significativo.

A Tabela 8 sintetiza os resultados obtidos para as estimativas das elasticidades-renda e taxa de câmbio para o açúcar.

Tabela 8 – Valores estimados para as elasticidades-renda (ϵ_R) – renda interna = PIB e renda externa = RE – e taxa de câmbio (ϵ_E) da demanda de açúcar brasileiro, de 1974 a 2004

Variável	Demanda de exportação		Demanda de importação	
	ϵ_R	ϵ_E	ϵ_R	ϵ_E
Açúcar	3,53**	-0,20 ^(ns)	2,10***	1,35 ^(ns)

Fonte: Dados da pesquisa.

** e *** significativos a, respectivamente, 5% e 10% de probabilidade.
(ns) significa não-significativo.

Na demanda de exportações as elasticidades apresentaram os seguintes resultados, a elasticidade-renda mostrou-se maior que a unidade, 3,53 e significativa a 5%, fato este que indica uma demanda elástica para o açúcar, isto é, uma elevação na renda externa leva a um aumento mais que proporcional da quantidade exportada de açúcar. A elasticidade-taxa de câmbio não foi significativa, fato este que indica que o câmbio não é o fator explicativo que fez crescer as exportações brasileiras do produto.

Dentre os fatores que fizeram o Brasil ser o maior exportador mundial de açúcar estão, a modernização tecnológica, o fim de acordos bilaterais, como o que existia entre a ex-URSS e Cuba, globalização, urbanização países asiáticos como China e Tailândia, a crescente urbanização russa, juntamente com recuperação econômica pós-moratória da dívida externa em fins dos anos 90.

A intensificação do processo de urbanização traz consigo o consumo de alimentos intensivos em açúcar e seus derivados cada vez mais, e no caso da Rússia, aliado a melhoria das condições econômicas e recuperação da economia, suas importações de açúcar brasileiro são extremamente volumosas e importantes para a pauta de exportações de commodities brasileira.

Dessa forma, a renda externa foi altamente significativa na equação estimada, sendo significativa a 5% de probabilidade, maior que a unidade, e em consequência, elástica.

A renda externa apresentou uma taxa de crescimento anual de cerca de 23,35% em todo período analisado.

Já na demanda de importações, a elasticidade-renda foi de 2,10, significativa a 10% de probabilidade, fato este que indica o açúcar apresenta uma demanda elástica, isto é, uma elevação na renda interna leva a um aumento mais que proporcional da quantidade importada de açúcar. Já a elasticidade-taxa de câmbio obtida foi não-significativa, este fato evidencia que o câmbio não influencia as importações brasileiras de açúcar.

O valor da elasticidade-renda da demanda de exportação foi de 3,53 significativa a 5%, e a elasticidade-renda da demanda de importação foi de 2,10 significativa a 10%, este fato mostra a alta e significativa propensão a exportar

açúcar presente neste país. O valor da elasticidade-taxa de câmbio da demanda de exportação ter sido significativo e o da elasticidade-taxa de câmbio da demanda de importação ter sido não-significativo, também induz a este resultado.

O Brasil importa uma quantidade ínfima de açúcar, pois o país é o maior produtor, com taxa de crescimento da produção elevando-se da safra 2000/2001 para a de 2004/2005 a uma taxa anual de 35,15% e é também o maior exportador mundial, uma vez que possui os menores custos de produção, assim, as maiores vantagens competitivas, safras colhidas praticamente ao longo de todos os anos, não apresenta problemas climáticos. Dessa forma, a taxa de câmbio nada influencia a quantidade importada de açúcar pelo Brasil, pois o mercado interno é suprido pela produção nacional. Explicita também a vantagem competitiva que o país possui na produção de açúcar, uma vez que possui os menores custos de produção do mundo, custos menores estes advindos da modernização tecnológica implementada nas usinas.

Como esperado, a metodologia utilizada para determinar a competitividade do setor açucareiro brasileiro mostrou que este setor é bastante competitivo, uma vez que de meados da década de 90 para cá, as exportações brasileiras de açúcar não tem apresentado déficit no que tange as exportações líquidas.

Porém, as elasticidades-renda e taxa de câmbio da demanda de exportações derrubaram o “mito” atribuído quase sempre por muitos economistas e leigos de que a taxa de câmbio é o fator maior a influenciar nas variações na quantidade exportada dos países, pois no caso do açúcar brasileiro, a renda externa foi bem mais consistente e significativa.

5. CONCLUSÕES

A abertura comercial brasileira iniciada no início dos anos 90, propiciou condições favoráveis à importação bens de capital, máquinas e equipamentos que serviriam para modernizar a economia brasileira e aumentar o dinamismo dos setores produtivos nacionais. Em contrapartida, estas condições favoráveis passavam por uma taxa de câmbio sobrevalorizada, e que se intensificou a partir de julho de 1994, com a implantação do Plano Real.

Até dezembro de 1998 e janeiro de 1999, o câmbio esteve sobrevalorizado, momento este em que o câmbio não se justificava mais para conter a inflação, e a deterioração das contas externas brasileiras já estava muito significativa. Diante dessa situação, ocorreu a maxidesvalorização da taxa de câmbio brasileira.

Em conseqüência, estes fatos estimularam o presente trabalho a detectar fatores possíveis para elevação da quantidade exportada de açúcar brasileiro, produto este de grande importância para a economia brasileira.

Como objetivo geral, este trabalho teve analisar o comportamento das variáveis determinantes da demanda de exportação brasileira de açúcar, no período de 1974 a 2004. Especificamente, buscou-se analisar e comparar diretamente as elasticidades-renda e taxa de câmbio da demanda exportação e determinar como e quanto elas impactam as exportações; identificar e determinar

a tendência de comportamento na série de quantidade exportada de açúcar a partir da década de 90; avaliar a sensibilidade das exportações e das importações brasileiras às variações nos níveis de renda e taxa de câmbio.

As séries de dados utilizadas neste trabalho foram testadas e todas se apresentaram estacionárias, e em nível, exceto a variável renda externa que foi estacionária em primeira diferença e, desse modo, devidamente cuidado no momento em que foi estimado, não incorrendo, assim, em problemas de relações espúrias entre as variáveis.

O método utilizado para identificar a competitividade do setor açucareiro brasileiro, como já previsto, mostrou que ele é, de fato, bastante competitivo.

A elasticidade-renda da demanda de exportação foi de 3,53 significativa a 5% de probabilidade, e a elasticidade-renda da demanda de importação foi de 2,10 significativa a 10% de probabilidade, assim, fica evidenciado que este trabalho mostrou que o Brasil é realmente bastante competitivo no setor açucareiro. Se a renda externa aumenta em 1%, o consumo de açúcar brasileiro por estrangeiros se eleva em 3,53%, dessa forma, a elasticidade-renda de exportação mostrou ser elástica e maior que elasticidade-renda de importação.

O fato do parâmetro da elasticidade-renda da demanda de exportação para o açúcar ter sido maior que o parâmetro da elasticidade-renda da demanda de importação indica que o Brasil está conseguindo manter o progresso tecnológico de ponta e a frente do resto do mundo, no que diz respeito ao setor açucareiro.

A influência da variável câmbio costuma ser tida sempre como o parâmetro maior que explica exportações e importações maiores ou menores de um país, no caso deste trabalho, foi obtido o resultado contrário, pois na demanda de exportação a variável taxa de câmbio foi não-significativa. Para ilustrar este fato, no período de 1994 a 1998, anos em que o Brasil enfrentou déficits freqüentes e consecutivos em sua balança comercial em virtude de sua taxa de câmbio estar apreciada, as exportações de açúcar cresceram a uma taxa anual de 20,15%.

O aumento das exportações de açúcar brasileiro no período de meados da década de 90 até os dias atuais é fruto de ganhos de produtividade, advindos de menores custos de produção e problemas de quebras de safras em países exportadores, em especial os asiáticos e Cuba, país este que com o fim dos acordos de monopólio-monopsônio com a ex-URSS teve sua produção e exportação de açúcar bastante comprometidas.

Os custos brasileiros na produção de açúcar são os mais baixos do mundo, dentre os principais países produtores e exportadores. Custos mais baixos, em si, já indicam uma maior competitividade brasileira em relação a outros países. Competitividade esta, advinda de ganhos de produtividade na produção brasileira fruto de modernização tecnológica nas usinas, especialmente no Estado de São Paulo, maior produtor e exportador brasileiro disparado.

A variável renda externa apresentou coeficiente maior que a unidade, 3,53 e significativo a 5% de probabilidade, e assim se mostrou ser a principal variável responsável pelo crescimento das exportações brasileiras de açúcar. Com a melhora das condições econômicas ocorridas em países como Rússia e China, por exemplo, o consumo de produtos que contêm açúcar em suas composições é cada vez mais alto, pois populações cada vez maiores buscam as grandes cidades a fim de melhores condições de vida e renda, assim acabam por adquirir os hábitos alimentares das populações destas cidades. Dessa forma, o consumo de “fast-foods” tende a elevar à importação de açúcar por estes países, uma vez que o açúcar é utilizado como bem intermediário na fabricação de vários produtos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES DE ÁLCOOL E AÇÚCAR DO ESTADO DO PARANÁ – ALCOPAR. Disponível em: <<http://www.alcopar.org.br/estatdiv/macucar.htm>>. Acesso em: 11 out. 2005.

BACCHI, M.R.P.; ALVES, L.R.A. Formação de preço do açúcar cristal empacotado ao varejo da região Centro-Sul do Brasil. **Instituto de Economia Agrícola**, São Paulo, v. 51, n. 1, p. 5-22, jan./jun. 2004.

BACCHI, M.R.P.; BARROS, G.S.C.; BURNQUIST, H.L. **Estimação de equações de oferta de exportação de produtos agropecuários para o Brasil (1992/2000)**. Rio de Janeiro: IPEA, 2002. (Texto para discussão, 865). Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br>>. Acesso em: 12 jul. 2005.

BLECKER, R.A. The trade deficit and U. S. competitiveness. In: BLECKER, R. A. **U.S. trade policy and global growth: new directions in the international economy**. New York: M.E. Sharpe, 1996. cap. 6, p. 179-211.

BOX, G.E.P.; TIAO, G.C. Intervention analysis with application to economic and environmental problems. **Journal of the American Statistical Association**, v. 70, n. 3, p. 70-79, 1975.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **ALICEWEB**. Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>>. Acesso em: 10 out. 2005.

BRASIL. Câmara de Comércio e Indústria Brasil-Rússia (Brasil-Rússia). Disponível em: <http://www.brasil-russia.com.br/dados_estatisticos.pdf>. Acesso em: 10 out. 2005.

CARVALHO, L.C.C. Pesos diferentes. **Agroanalysis**, v. 20, n. 3, p. 41-45, mar. 2000.

DAVID, M.B.A.; NONNENBERG, M.J.B. **Mercosul**: integração regional e o comércio de produtos agrícolas. Rio de Janeiro: IPEA, 1997. (Texto para discussão, 494).

DICKEY, D.A.; FULLER, W. Distribution of the estimators for autoregressive time series with unit root. **Journal of the American Statistical Association**, Washington, v. 74, n. 366, p. 427-431, 1979.

ENDERS, W. **Applied econometric time series**. New York: John Wiley and Sons, 1995. 433 p.

FERNANDES, E.A. **Determinantes dos desequilíbrios na balança comercial brasileira**. 2003. 69 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 20 set. 2005.

FRANSES, P.H.; HALDRUP, N. The effects of additive outliers on tests for unit roots and cointegration. **Journal of Business and Economic Statistics**, v. 12, n. 447, p. 471-478, 1994.

GUJARATI, D.N. **Econometria básica**. 3.ed. São Paulo: Makron Books, 2000. 726 p.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br>>. Acesso em: 30 jun. 2005.

KRUGMAN, P.H. **Uma política comercial estratégica para la nueva economia internacional**. Mexico: Fondo de Cultura Económica, 1991. 245 p.

KRUGMAN, P.H.; OBSTFELD, M. **Economia internacional**: teoria e política. São Paulo: Makron Books, 1999. p. 68-356.

KRUGMAN, P.H.; OBSTFELD, M. **Economia internacional**: teoria e política. São Paulo: Makron Books, 2001. 583 p.

MADDALA, G.S.; KIM, I.M. **Unit roots, cointegration, and structural change**. New York: Cambridge University, 1988. 505 p.

PERRON, P. Trend, unit root and structural change in macroeconomic time series. In: _____. **Cointegration for the applied economist**. New York: St. Martin's Press, 1994. p. 113-146.

PERRON, P.; RODRIGUEZ, G. **Searching for additive outliers in nonstationary time series**. University of Montreal, 2001. (Working Paper, 24).

PORTER, M. **A vantagem competitiva das nações**. Rio de Janeiro: Campus, 1993. p. 247-897.

RICARDO, D. **Princípios de economia política e de tributação**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1983. 148 p.

SALOMÃO, A. O novo ciclo da cana-de-açúcar. **Revista Exame**, São Paulo, n. 845, p. 28-32, jun. 2005.

SCHOUCHANA, F.; WIDONSCK, C.A. Formação do preço do açúcar e do álcool na BM&F. **Resenha BM&F**, São Paulo, n. 145, p. 67-88, maio/jun. 2001.

SHIKIDA, P.F.A.; NEVES, M.F.; REZENDE, R.A. Notas sobre dinâmica tecnológica e agroindústria canavieira no Brasil. In: MORAES, M.A.F.D.; SHIKIDA, P.F.A. (Orgs.). **Agroindústria canavieira no Brasil: evolução, desenvolvimento e desafios**. São Paulo: Atlas, 2002. cap. 5, p. 120-138.

SILVA, L.M.; RAMOS, P. Os mercados do *agribusiness* do açúcar e do álcool: produtos concorrentes, situação atual, tendências e perspectivas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 36., Poços de Caldas, 1998. **Anais...** Brasília: SOBER, 1998. p. 547-557.

SMITH, A. **A riqueza das nações**: investigação sobre sua natureza e suas causas. 2.ed. São Paulo: Nova Cultural, 1985. 85 p.

TAYLOR, L. Income distribution, trade, and growth. In: BLECKER, R.A. **U.S. trade policy and global growth: new directions in the international economy**. New York: M.E. Sharpe, 1996. cap. 8, p.239-265.

THORSTENSEN, V. et al. **O Brasil frente a um mundo dividido em blocos**. São Paulo: Nobel Instituto Sul/Norte de Política Econômica e Relações Internacionais, 1994. 277 p.

TSAY, R.S. Outliers, level shifts, and variance changes in time series. **Journal of Forecasting**, v. 15, n. 7, p. 1-20, 1988.

UNIÃO DA AGROINDÚSTRIA CANAVIERA DE SÃO PAULO – UNICA. Disponível em: <<http://www.unica.com.br>>. Acesso em: 02 jul. 2005.

VEIGA FILHO, A. O dilema da “escolha de sofia” nas exportações de açúcar pelo Brasil. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 30, n. 9, p. 53-59, set. 2000.

VOGELSANG, T.J. Two simple procedures for testing for a unit root when there are additive outliers. **Journal of Time Series Analysis**, v. 20, n. 2, p. 237-252, 1999.

WILLIAMSON, J. **A economia aberta e a economia mundial**: um texto de economia internacional. Rio de Janeiro: Campus, 1989. 394 p.

APÊNDICE

APÊNDICE

a) Tabelas com valores críticos dos testes de raiz unitária propostos

Tabela 1A – Valores críticos de ADF

Tamanho da amostra	1%	5%	10%
500	-3,44	-2,87	-2,57
8	-3,43	-2,86	-2,57

Fonte: Enders (1995).

Tabela 2A – Valores críticos de TC

Defasagens (i)	1%	5%	10%
1	2,99	2,81	2,61
2	3,69	3,38	3,05
3	4,29	3,88	3,43
4	4,43	4,33	3,79

Fonte: Perron e Rodriguez (2001).

Tabela 3A – Valores críticos de TD

Tamanho da amostra	1%	5%	10%
T = 100	4,14	3,65	3,44
T = 200	4,20	3,75	3,56

Fonte: Perron e Rodriguez (2001).

b) Tabela com os dados utilizados no trabalho

Tabela 4A – Dados referentes aos índices de quantidade exportada de açúcar (SXA) e de quantidade importada de açúcar (SMA), de 1974 a 2004 (ano-base: 2004=100)

Ano	SXA	SMA
1974	17,27731	0
1975	12,70588	500
1976	8,436975	0
1977	16,67227	0
1978	13,34454	0
1979	12,40336	0
1980	17,34454	0
1981	17,81513	0
1982	16,94118	0
1983	16,5042	0
1984	20,03361	0
1985	16,90756	0
1986	16,77311	900
1987	14,72269	300
1988	12,13445	300
1989	7,327731	4400
1990	9,747899	100
1991	10,35294	2000
1992	15,05882	10044,3
1993	19,36134	5892,9
1994	21,54622	5301,8
1995	38,95798	2799,5
1996	33,61345	11000
1997	40,30252	5400
1998	53,04202	5300
1999	76,16807	3100
2000	40,80672	2900
2001	70,38655	1600
2002	85,34454	2100
2003	81,84874	500
2004	100	100

Fonte: IPEADATA (2005), ALICEWEB-MDIC (2005) e FAO (2005).

c) Comportamento das séries que foram estacionárias usando o teste ADF

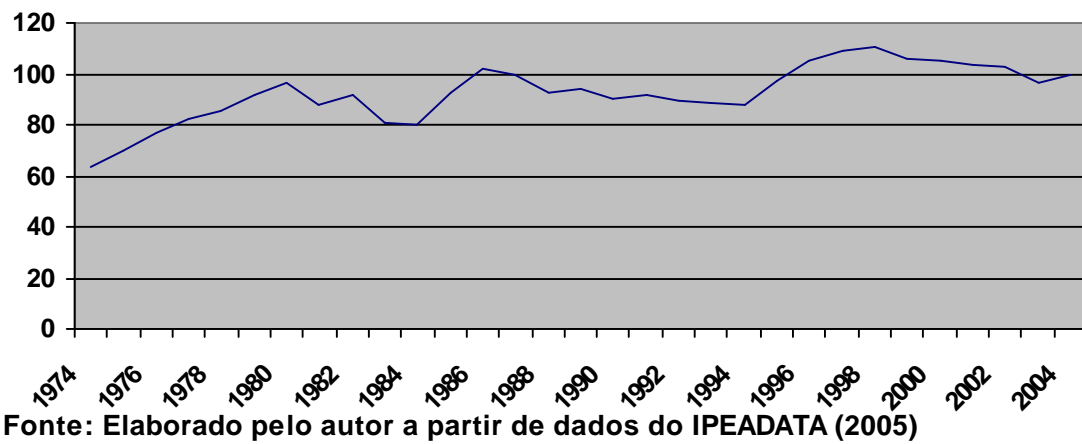


Figura 1A – Produto interno bruto (renda interna), no período de 1974 a 2004.

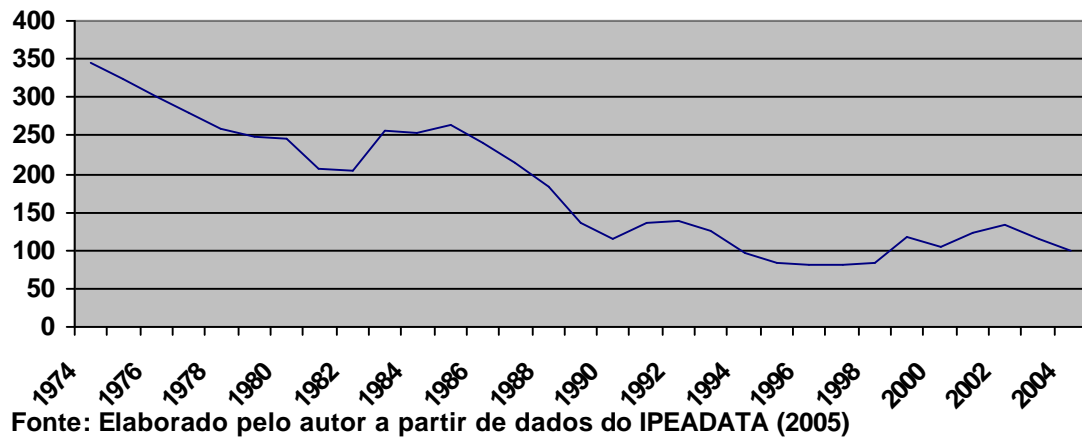


Figura 2A – Taxa de câmbio comercial de compra, no período de 1974 a 2004.

d) Comportamento das séries que foram não-estacionárias usando o teste ADF

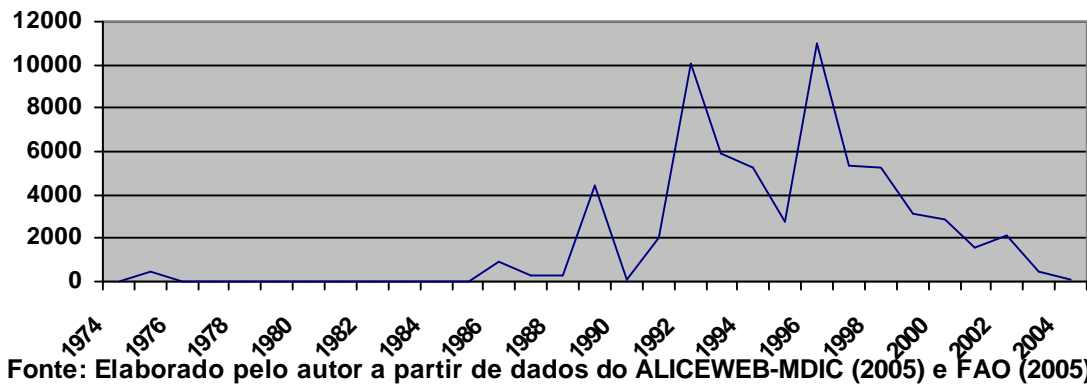


Figura 3A – Quantidade importada de açúcar pelo Brasil, no período de 1974 a 2004, em toneladas.

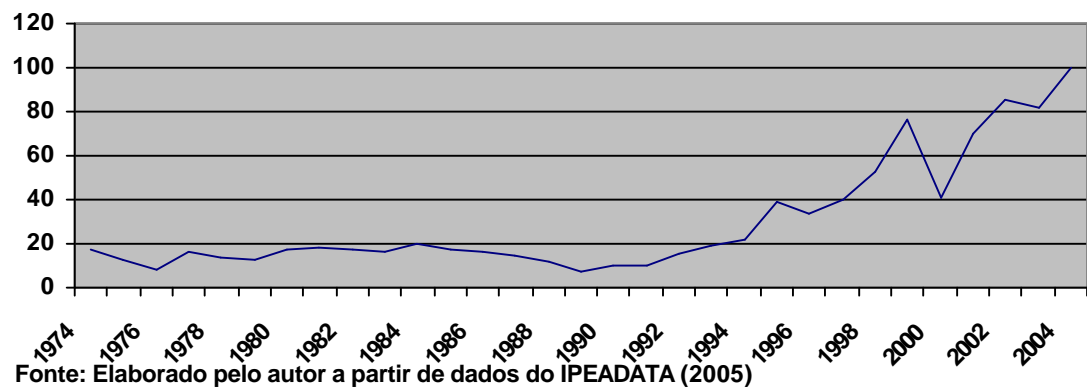


Figura 4A – Quantidade exportada de açúcar pelo Brasil, no período de 1974 a 2004, em milhões de toneladas.

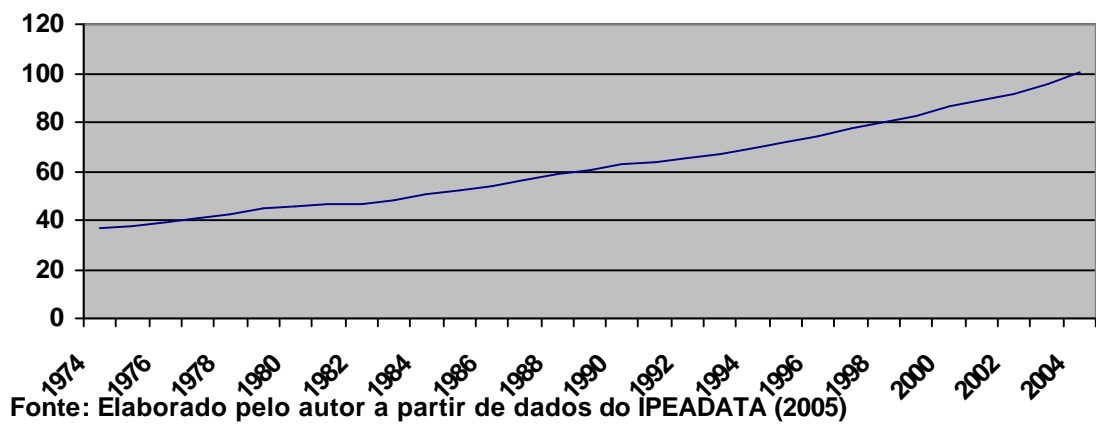


Figura 5A – Renda externa, no período de 1974 a 2004.