

REVISTA CERES

Outubro a Dezembro de 1969

VOL. XVI

N.º 90

Viçosa — Minas Gerais

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

AÇÚCAR NO BRASIL - PRODUÇÃO, PROCURA E PREÇO*

Eduardo Martini
Euter Paniago
G. Edward Schuh**

1. INTRODUÇÃO

A importância do açúcar no Brasil pode ser indicada pela produção das usinas na safra 1962/63, que atingiu a 51 milhões de sacas de 60 kg, ocupando 304 usinas, 30.000 propriedades agrícolas e 1.500.000 pessoas.

Dada a importância do açúcar para a economia do País, o presente trabalho tem a finalidade de acrescentar algumas informações sobre a economia açucareira, visando a aumentar os conhecimentos a respeito dessa indústria.

Neste trabalho serão realizados estudos novos, destacando-se os de elasticidade da procura, onde se estimam as reações dos consumidores face às mudanças de preços do açúcar e suas rendas. Estuda-se também a influência do tempo sobre a procura.

* Trabalho baseado na tese apresentada pelo primeiro autor à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Curso de Economia Rural, para obtenção do grau de "Magister Scientiae".

Recebido para publicação em 1-7-1969.

** Respectivamente, Economista, Professor da Universidade Federal de Viçosa e Professor de Economia Rural da Universidade de Purdue.

As estimativas dos coeficientes de elasticidade poderão ser utilizadas para previsões futuras. Essas previsões poderão ser utilizadas pelos consumidores, industriais, lavradores e principalmente pelos órgãos governamentais que orientam a indústria açucareira no Brasil.

Os consumidores poderão utilizar as estimativas para tentar obter medidas no sentido de impedir a falta do produto, provocando deficiência na alimentação e elevação nos preços.

Com elas os produtores poderão estar preparados para ajustarem-se às perspectivas futuras, no que diz respeito às modificações de suas instalações industriais e de suas lavouras.

Outro aspecto importante da economia açucareira são as mudanças regionais que estão se processando, desde a safra de 1925/26 e com maior rapidez nos últimos anos. Contudo, em consequência da escassez de dados o estudo não se aprofundou neste particular.

Mesmo assim, não se pode deixar de reconhecer a importância da localização regional da produção. É necessário determinar se esse deslocamento foi economicamente vantajoso para as regiões e para o País. Aprofundando-se no estudo, pode-se determinar se cada região deve ser auto-suficiente ou se deve haver regiões especializadas na produção de açúcar. Poder-se-á determinar quais as regiões que devem produzir para o mercado interno e quais as que devem produzir para exportação.

O estudo da produção total visa a fazer comparações do crescimento da produção açucareira com o crescimento do consumo e das exportações. Neste trabalho, fez-se o estudo da produção total, possibilitando comparações com os vários estudos existentes sobre consumo e exportação.

As produções regional e total foram influenciadas pelas políticas do Instituto do Açúcar e do Alcool. Fez-se uma análise da política durante os 30 anos de sua existência, procurando avaliar sua influência na produção açucareira e procurando indicar quais deverão ser suas políticas no futuro.

Finalmente, fez-se estudo dos preços nas suas inter-relações com a produção, procurando medir as respostas dos produtores às variações de preço do produto. Vale lembrar que essa parte foi bastante prejudicada pela falta de dados, visto que para medir as relações de oferta há necessidade de se conhecer os preços relativos e só os reais foram obtidos, com os

quais se trabalhou. A despeito disso, o estudo pode fornecer algumas informações. Pode-se tentar conhecer as influências dos preços sobre a produção ou fazer comparações com os preços dos produtos que concorrem com a cana em terras para plantação, o que possibilita tirar conclusões comparativas da indústria açucareira em relação a outras indústrias diretamente ligadas à agricultura.

1. 1. Política Açucareira

A intervenção do governo na indústria açucareira teve início nos primeiros anos da década de 1930. Dado o aumento da oferta de açúcar na safra 1929/30, os preços baixaram de tal forma que não chegavam a cobrir os custos de produção. Atendendo apelo dos produtores, o governo brasileiro procurou controlar a oferta através da estocagem de parcela da produção, tentando provocar elevação dos preços.

Com a criação da Comissão de Defesa da Produção Açucareira (CDPA), sucedida pelo Instituto do Açúcar e do Alcool, passou o governo a orientar a economia açucareira. Depois de tentar algumas vezes reter parte da produção, a fim de exportá-la a preços de "dumping", recorreu-se a medidas no sentido de solucionar o problema da oferta em caráter definitivo.

As medidas tomadas foram limitar a produção de açúcar e incentivar a produção de álcool, principalmente o álcool motor, utilizado como carburante. A primeira medida visava a equilibrar as quantidades oferecidas e procuradas de açúcar, e a segunda, a utilizar a matéria-prima que não fosse aproveitada na fabricação de açúcar, não necessitando, portanto, reduzir as atividades agrícolas. Esta segunda medida tinha, ainda, o efeito de reduzir as importações de combustível derivado do petróleo, do qual o País era grande importador.

O sistema de limitação, que teve início na safra 1934/35, procurou não só equilibrar as quantidades oferecidas e procuradas, como também estabelecer a participação de cada região produtora de açúcar, tentando manter semelhantes as condições até então vigente. A política vem sendo mantida até os dias atuais, embora tenha sofrido, através dos anos, muitas modificações para poder ajustar-se às necessidades do momento. Das mais importantes foram as modificações de setembro de 1946, que permitiram a expansão da indústria no sul do País.

1. 2. Relação Usineiros-Fornecedores

A matéria-prima da qual se extrai o açúcar é proveniente de duas fontes: de culturas próprias e de fornecedores. Isso originou conflitos entre usineiros e fornecedores, principalmente em razão do ciclo vegetativo da cana-de-açúcar, com cerca de 18 meses para o primeiro corte e 12 meses para os cortes seguintes, proporcionando aos usineiros a tomada de decisões a custo prazo, procurando transmitir aos fornecedores as consequências das baixas de preço e utilizando as altas nos preços de açúcar em benefício próprio, principalmente encarregando-se da produção da matéria-prima.

A limitação da produção de açúcar conseguiu elevar os preços dos produtos. Com isso os usineiros aumentaram gradativamente a participação de matéria-prima de culturas próprias na composição total dos insumos.

Para impedir o desaparecimento dos fornecedores, necessitou-se de intervenção governamental, feita em princípios de 1936, fixando a participação de cada contingente nas bases operadas no último quinquênio. Contudo, tal medida não foi cumprida à risca, visto a fixação ter ficado a cargo das usinas. Em fins de 1941, o Estatuto da Lavoura Canavieira veio regulamentar a relação entre usineiros e fornecedores, ficando o Instituto do Açúcar e do Alcool encarregado de limitar a participação de cada grupo no fornecimento de matéria-prima, bem como regulamentando o sistema de pesagem e outras medidas. Em 1945, com tabela de pagamentos de cana, o Instituto do Açúcar e do Alcool completou sua orientação nas relações usineiros-fornecedores.

2. MODELOS ECONÔMICOS E ESTATÍSTICOS

2. 1. Procura

A procura de um produto é definida como a relação entre as várias quantidades de um produto que são adquiridas pelos consumidores a dada série de preços, em dado mercado e em dado tempo, pressupondo-se que as outras condições permaneçam constantes.

As quantidades adquiridas pelos consumidores variam, entre outros fatores, segundo:

- a) o preço do produto considerado e os de outros produtos.

- b) o número de consumidores e sua renda
- c) os gastos e preferências dos consumidores

Dêste modo, a procura de um produto é uma função de variáveis econômicas e sociais, podendo, algebricamente, ser representada por

$$y = f(X_1, X_2 \dots X_n),$$

onde Y é a variável dependente e $X_1, X_2, \dots X_n$ são as variáveis independentes.

2.1.1. Procura de Açúcar

A política do Instituto do Açúcar e do Alcool trouxe dificuldades para a fixação das variáveis dependente e independentes. Seria ideal a utilização de equações simultâneas para obter os coeficientes de elasticidade da procura. Contudo, a inexistência de dados para a utilização de tal processo obrigou a realização das estimativas considerando preço como variável dependente em um estudo e consumo "per capita" como variável dependente em outro. Supõe-se que os parâmetros verdadeiros estejam entre os resultados encontrados por um e outro processo.

Escolheram-se, inicialmente, três variáveis econômicas: consumo "per capita" de açúcar, preço de açúcar por quilo e renda pessoal disponível "per capita". Em razão da alta correlação existente entre a variável renda e tempo, incluiu-se tempo como variável estatística, procurando-se medir a elasticidade-tendência. Contudo, em consequência da alta correlação entre as variáveis, elas não puderam ser isoladas de maneira a tirar conclusões válidas. Recorreu-se, então, ao modelo das diferenças, que elimina a alta correlação entre as variáveis e mede a influência de outros fatores que afetam, ano a ano, as mudanças na variável dependente. As estimativas dos coeficientes de elasticidade da procura foram feitas com os dados das diferenças absolutas e com as diferenças em logaritmos.

Matematicamente, pode-se expressar o modelo das diferenças como

$Y_t - Y_{t-1} = \alpha + \beta_1 (X_{1t} - X_{1t-1}) + \beta_2 (X_{2t} - X_{2t-1}) + \xi_t$,
que pode ser expresso por

$$\Delta Y = \alpha + \beta_1 \Delta X_1 + \beta_2 \Delta X_2 + \xi_t,$$

onde

ΔY = diferença no consumo médio anual de açúcar "per capita" entre o ano t e ano $t-1$

α = intercepção em Y

β_1 e β_2 = coeficientes de regressão parcial

ΔX_1 = diferença do preço médio anual corrigido de açúcar a retalho entre o ano t e ano $t-1$

ΔX_2 = diferença da renda média anual corrigida "per capita" entre o ano t e ano $t-1$

ξ = erro aleatório

A equação nos logaritmos é obtida transformando-se as variáveis Y , X_1 e X_2 em logaritmos.

2. 2. Localização Regional

2. 2. 1. Modelo Econômico

O estudo da produção regional baseou-se na teoria da localização industrial. Esta, de forma teórica e como problema econômico, considera três etapas distintas:

a) a reunião de materiais necessários para a produção

b) o beneficiamento ou transformação desses materiais em produtos acabados ou semi-acabados

c) a distribuição e a venda dos produtos

A primeira e a terceira etapas dependem do custo de transporte (C_t) e a segunda, dos custos de operação (C_p).

Algebricamente, a localização industrial pode ser representada por

$$CT_{ai} = f(C_t, C_p)$$

Aceitando-se $CT_{ai} = C_t + C_p$, ter-se-ia, teoricamente, o ponto de equilíbrio ótimo de localização quando

$$CT_{ai} = C_t + C_p = 0$$

2. 2. 2. Modelo Estatístico

Para estudar a tendência da produção regional utilizou-se o modelo de regressão linear simples, representado, simbolicamente, por

$$Y = \alpha + \beta X + \xi,$$

onde,

- Y = produção
 α = intercepção de Y
 β = coeficiente de regressão
 X = tempo
 ξ = erro aleatório

2. 3. Ciclo Preço-Produção

Para examinar a existência de ciclo preço-produção partiu-se da pressuposição de que a produção referente a determinado ano é uma decorrência das condições vigentes há algum tempo atrás.

A escolha das variáveis dependentes e independentes foi uma decorrência da política do Instituto do Açúcar e do Alcool. Levando-se em conta a limitação de produção e otabelamento de preços, admitiu-se que os produtores só poderiam tomar decisão no sentido de reduzir a quantidade produzida, caso considerassem baixo o preço de açúcar. Deste modo, produção seria uma função de preço. Foram feitos vários afastamentos para verificar o tempo necessário de uma resposta de produção ao preço.

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

3. 1. Estimativas de Elasticidade

3. 1. 1. Consumo "per capita" como Variável Dependente

Os resultados obtidos com os modelos que consideraram consumo "per capita" como variável dependente são mostrados no Quadro 1.

No modelo I, ambos os coeficientes de regressão são estatisticamente significantes, sendo negativo o valor do coeficiente de regressão da variável preço. O coeficiente do teste de Durbin-Watson indica que não há correlação periódica nos resíduos.

O modelo II apresenta resultados semelhantes, visto que ambos os coeficientes de regressão são estatisticamente significantes, sendo negativo o valor do coeficiente de regressão da variável preço. O valor do teste de Durbin-Watson indica que não há correlação periódica nos resíduos.

QUADRO 1 - Resultados estatísticos dos modelos I, II, III, IV e V

Modelos	Intercepção de Y	Coeficientes de regressão, erros-padrão e valores de "t"			R ²	Durbin-Watson
		X ₁	X ₂	X ₃		
I	11,658	-2,302 ^{a/} (0,772) ^{b/} 2,982 ^{**c/}	0,006 (0,001) 10,000 ^{**}		0,920 ^{**}	2,303
II	-1,944	-0,362 (0,161) 2,251 [*]	0,994 (0,136) 7,298 ^{**}		0,874 ^{**}	2,133
III	1,506	-0,349 (0,122) 2,856 ^{**}	0,057 (0,331) 0,172	0,101 (0,034) 2,979 ^{**}	0,933 ^{**}	2,856
IV	0,432	-3,419 (1,268) 2,696 [*]	0,002 (0,004) 0,381		0,477 [*]	2,449
V	0,005 0,798	-0,556 (0,204) 2,725 [*]	0,305 (0,402) 0,758		0,478 [*]	2,488

a/ Coeficientes de regressão.

b/ Erros-padrão.

c/ Valores de "t".

* Estatisticamente significativa ao nível de 5%.

** Estatisticamente significativa ao nível de 1%.

O modelo III, que é o modelo II incluindo a variável tempo, foi experimentado por causa da alta correlação entre as variáveis renda e tempo. Os resultados estatísticos mostram ser estatisticamente significantes os coeficientes de regressão das variáveis preços e tempo e não ser estatisticamente significativo o coeficiente de regressão da variável renda. O coeficiente de determinação é superior àquele obtido pelos modelos I e II. O valor do teste de Durbin-Watson é inconclusivo quanto à existência ou não de correlação periódica nos resíduos.

Os resultados indicam que a variável preço obteve re-

sultados semelhantes nos três modelos. Isso significa que a inter-correlação foi com as variáveis tempo a renda. Logo, a variável alternativa pode explicar a variação da variável dependente com a variável renda, razão por que não se pode confiar nos resultados obtidos pelos modelos I e II.

Os modelos IV e V foram estimados tentando isolar os efeitos das variáveis fora do modelo. A utilização do processo das diferenças elimina a tendenciosidade das variáveis, e o efeito do tempo é medido através da constante da equação.

No modelo IV o coeficiente de regressão de variável preço é negativo e estatisticamente significativo. O coeficiente de regressão da variável renda é positivo e não é estatisticamente significativo. Há, assim, indícios de que a variação na variável dependente pode ser explicada quase que totalmente pela variável tempo. O valor da constante que mede o efeito do tempo não é estatisticamente significativo.

O valor de R^2 , 0,477, é bem menor que aqueles encontrados nos modelos anteriores. Isso acontece porque a explicação das variáveis ano a ano é bem mais difícil do que a níveis absolutos, pois os erros absolutos são maiores. O valor do teste de Durbin-Watson indica que não há correlação periódica nos resíduos.

O modelo V, estimado com as diferenças dos logaritmos, não apresenta resultados muito melhores. O coeficiente de regressão da variável preço é negativo e estatisticamente significativo. O coeficiente estimado para elasticidade-renda é maior do que no modelo III, embora não seja estatisticamente significativo. Pode-se dizer, então, que os efeitos de renda e tempo estão sendo separados mais adequadamente que no modelo III.

O valor de R^2 , 0,478, é semelhante ao do modelo IV. O valor do teste de Durbin-Watson indica que não há correlação periódica nos resíduos.

As estimativas de elasticidades do modelo V podem ser consideradas as melhores, dada a eliminação de tendenciosidade da variável renda, embora duas das três variáveis não sejam estatisticamente significantes. O coeficiente de elasticidade-renda é semelhante ao encontrado por FULLER e MARTIN (3), em estudo levado a efeito no Reino Unido, para o período 1922/1938, podendo-se considerar os níveis de renda daquela época semelhantes ao do Brasil, atualmente.

3. 2. Análise Econômica dos Resultados

Serão analisados apenas os modelos IV e V, pois apresentam melhores resultados estatísticos em virtude de, usando-se as diferenças, permitirem maior probabilidade de eliminação da tendenciosidade.

O Quadro 2 mostra os resultados obtidos para os dois modelos.

QUADRO 2 - Coeficientes de elasticidade-preço, elasticidade-renda, elasticidade-tendência da procura de açúcar no Brasil, no período de 1947/60.

Modelos	Coeficiente de elasticidade - preço da procura de açúcar	Coeficiente de elasticidade - renda da procura de açúcar	Coeficiente de elasticidade - tendência da procura de açúcar
IV	-0,557 ^{a/}	0,277	^{b/}
V	-0,556 ^{a/}	0,305	1,300

a/ Os coeficientes de regressão foram estatisticamente significantes ao nível de 5%.

b/ Não foi calculado o coeficiente de elasticidade-tendência para o modelo IV.

Os coeficientes de elasticidade-preço da procura nos modelos IV e V indicam que uma variação de 10,0% nos preços está associada a uma variação, em sentido contrário, de 5,6% na quantidade procurada.

A procura é, pois, preço-inelástica.

Os coeficientes de elasticidade-renda da procura indicam que uma variação de 10,0% na renda do consumidor está associada a uma variação, no mesmo sentido, de 2,8% ou 3,0% na quantidade procurada, conforme se considere o modelo IV ou o modelo V.

A procura é, pois, renda-inelástica.

Os valores encontrados indicam que o açúcar é um produto de necessidade e, possivelmente, não tem bons substitutos. Por ser de procura inelástica, as alterações no preço não são acompanhadas de alterações proporcionais nas quantidades

procuradas.

O valor do coeficiente de elasticidade-tendência da procura indica que aumentos anuais da ordem de 1,3% podem ocorrer, independentes de variações no preço de açúcar e na renda dos consumidores.

Isso indica que a renda das indústrias será aumentada quando ocorrer elevação nos preços de açúcar. A baixa nos preços será acompanhada de redução da renda total das indústrias.

Da mesma forma, os consumidores despendarão maior renda por menores quantidades quando os preços se elevarem. Preços mais baixos de açúcar significam possibilidade de maior consumo com menor dispêndio total.

Sendo a economia açucareira dirigida por órgão governamental, o conhecimento da elasticidade-preço da procura pode ser de grande utilidade. Política limitando a produção tenderá a aumentar a renda da indústria. Por outro lado, política de expansão de produção tenderá a reduzir a renda da indústria, favorecendo os consumidores, pois poderão consumir mais açúcar com menor dispêndio total.

Com estimativas de consumo, a orientação política pode ser ainda mais segura, visto poder controlar a produção de maneira a ajustar as quantidades oferecida e procurada, embora isto, muitas vezes, não seja tarefa fácil, principalmente com produtos agrícolas, sujeitos às variações climáticas que afetam a produção, ora proporcionando grandes safras, ora reduzindo as quantidades produzidas.

Conhecendo-se a elasticidade-preço da procura e a estimativa de consumo, a preços que possam ser considerados satisfatórios pelos produtores e consumidores, o órgão governamental poderá orientar sua política de produção.

Os coeficientes de elasticidade-renda indicam que aumento da renda dos consumidores tenderia a aumentar bem menos do que proporcionalmente a quantidade procurada de açúcar.

3. 2. 1. Preço como Variável Dependente

O Quadro 3 apresenta os resultados dos modelos VI a X, onde preço é a variável dependente.

Nos modelos VI, VII e VIII os coeficientes de determinação não são estatisticamente significantes. Os coeficientes de regressão da variável preço são negativos e estatisticamente

significantes. Os coeficientes de regressão da variável renda não são estatisticamente significantes para os três modelos, sendo, contudo, positivos para os dois primeiros e negativo para o último. Para o modelo VIII, o coeficiente da regressão da variável tempo não é estatisticamente significativo. O valor do teste de Durbin-Watson é inconclusivo quanto à existência de correlação periódica nos resíduos.

QUADRO 3 - Resultados estatísticos dos modelos VI, VII, VIII, IX e X

Modelos	Intercepção de Y	Coeficientes de regressão, erros-padrão e valores de "t"			R ²	Durbin-Watson
		X ₁	X ₂	X ₃		
VI	5,649	-0,1430 ^{a/} (0,0608) ^{b/} 2,35 ^{c/} *	0,0006 (0,0004) 1,429		0,407	1,051
VII	-0,4889	-0,8699 (0,3869) 2,248*	0,6825 (0,4669) 1,461		0,382	0,955
VIII	2,6862	-1,2620 (0,4530) 2,786**	-0,0238 (0,6448) 0,037	0,1224 (0,0810) 1,511	0,493	1,395
IX	-0,1155	-0,1232 (0,0454) 2,714*	0,0013 (0,0007) 1,857		0,605**	2,226
X	-0,0093	-0,7653 (0,2814) 2,720*	1,4111 (0,7781) 1,814		0,600*	2,076

a/ Coeficientes de regressão.

b/ Erros-padrão.

c/ Valores de "t".

* Estatisticamente significativa ao nível de 5%.

** Estatisticamente significativa ao nível de 1%.

Os modelos das diferenças, IX e X, têm os coeficien-

tes de regressão da variável consumo "per capita" negativos e estatisticamente significantes.

Os coeficientes de regressão da variável renda são positivos e apresentam os testes de significância com valores bem mais altos que os dos modelos IV e V, indicando que estão isolados de forma mais perfeita, embora não sejam estatisticamente significantes.

Os valores da constante que mede a tendência não são estatisticamente significantes.

Os coeficientes de determinação são estatisticamente significantes, indicando que 60% das variações anuais dos preços são explicados pelos efeitos da renda e do consumo, depois de eliminados os efeitos de tempo.

O valor de teste de Durbin-Watson indica que não há correlação periódica nos resíduos.

A maior possibilidade de eliminação da tendenciosidade pelo método das diferenças leva a analisar, apenas, os modelos IX e X.

O Quadro 4 mostra os resultados estimados.

QUADRO 4 - Coeficientes de elasticidade-preço, elasticidade-renda e elasticidade-tendência da procura de açúcar no Brasil, no período 1947/1960.

Modelos	Coeficientes de elasticidade-preço da procura de açúcar	Coeficientes de elasticidade-renda da procura de açúcar	Coeficientes de elasticidade-tendência da procura de açúcar
IX	-0,756 ^{a/}	0,225	^{b/}
X	-1,307 ^{a/}	1,411	-2,200

^{a/} Estatisticamente significativa ao nível de 1%.

^{b/} Não calculado.

No modelo IX, os resultados são semelhantes aos encontrados pelos modelos IV e V e as análises feitas são válidas para aquele caso.

O modelo X possui estimativa bastante diferente e é

semelhante aos resultados esperados para produtos de luxo. Sendo assim, uma variação de 13,1% nas quantidades procuradas está associada a uma variação de 10,0%, em sentido contrário, no preço. A elasticidade-renda indica que uma variação de 10,0% na renda dos consumidores está associada a uma variação, no mesmo sentido, de 14,1% nas quantidades procuradas.

O valor da elasticidade-tendência da procura indica que se pode esperar uma redução anual de 2,2% nas quantidades procuradas de açúcar, independente das variações no preço de produto e na renda dos consumidores.

Elevação da renda dos consumidores será benéfica para os produtores, visto que os dispêndios em açúcar serão mais que proporcionais à elevação da renda.

3. 3. Comparação entre as Estimativas da Procura

Inicialmente, ficam eliminados os modelos I, II, III, VI, VII, VIII, em razão da alta correlação entre as variáveis, indicando existir tendenciosidade no cálculo dos coeficientes de elasticidade.

Os modelos IV, V e IX apresentaram resultados semelhantes. As comparações entre os modelos V e X serão suficientes para analisar as diferenças entre os modelos. Convém lembrar que ambos foram estimados pelas diferenças em logaritmos, com inversão das variáveis dependentes.

No modelo V, consumo "per capita" é a variável dependente. No modelo X, preço é a variável dependente.

Os resultados estatísticos foram bem melhores para o modelo X. Os coeficientes de determinação são estatisticamente significantes ao nível de 5% para os dois modelos, sendo, contudo, o valor numérico mais alto para o modelo X.

Os coeficientes de regressão da variável preço apresentam resultados estatisticamente significantes para os dois. Para a variável renda, os resultados não foram estatisticamente significantes para os dois modelos. Para a variável renda, os resultados não foram estatisticamente significantes. Todavia, o valor numérico do coeficiente do modelo X é maior.

Os valores numéricos da elasticidade-tendência apresentam resultados opostos, pois enquanto o modelo V tem resultado positivo, 1,3%, o modelo X tem valor negativo, 2,2%. Embora este último apresente valor numérico maior no teste estatístico, nenhum deles foi estatisticamente significativo.

O modelo V tem os valores dos coeficientes de elasticidade-preço e elasticidade-renda dentro dos limites esperados para gêneros de necessidade. No modelo X, os resultados numéricos são semelhantes aos esperados para os produtos de luxo.

Se o modelo V for considerado como o melhor, pode-se dizer que os resultados são normais, caso o açúcar seja classificado como produto de necessidade.

O modelo X apresenta os melhores resultados estatísticos, podendo ser tido como o mais representativo. Neste caso, possivelmente o açúcar tenha se portado como produto de luxo, durante o período estudado. O crescimento do consumo verificado entre 1947 e 1960 pode justificar os resultados.

A resposta final, entretanto, será dada com estimativas feitas, considerando preço e quantidade como variáveis endógenas, isto é, estimando-se a procura por um sistema de equações simultâneas.

3. 4. Estimativas de Consumo, Produção e Preços

Utilizando-se as equações estruturais da procura, podem-se fazer estimativas para o futuro.

Das dez estimativas da procura de açúcar foi escolhido o modelo II para previsões, pelas seguintes razões:

- 1) A tendenciosidade não é importante para efeito de estimativa, pelo menos se não houver mudança na estrutura da economia, durante o período analisado.
- 2) O alto valor do coeficiente tem grande parte explicada pelas variáveis independentes.
- 3) Por ser o modelo em logaritmos, permitindo extrapolação em termos percentuais.

3. 4. 1. Estimativa de Consumo

Para estimar o consumo total para o ano de 1970, levou-se em conta a possibilidade de três níveis de população, três níveis de renda e dois níveis de preços. As estimativas variam entre os níveis mais baixos de renda e população e mais alto de preços, onde ocorreria o consumo mínimo, e os níveis mais alto de renda e população e mais baixo de preço, quando se daria o consumo máximo.

As estimativas de renda média foram baseadas na média de crescimento verificado entre 1947 e 1960, com cerca de

2,1% ao ano. Como valores máximo e mínimo, foram usados, respectivamente, 3% e 1%.

Para população, tomou-se a média de crescimentos estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística de 1950 a 1960, com cerca de 2,98%. Como valores máximo e mínimo, foram usados, respectivamente 3,5% e 2,5%.

Para preços, foram tomados o médio e o mais baixo, durante o período 1947-1960.

O Quadro 5 mostra as estimativas de consumo total de açúcar em 1970 para cada nível de renda, de produção e de preço.

QUADRO 5 - Estimativa do consumo total de açúcar em 1970, em milhões de sacas de 60 kg, considerando estimativas de dois níveis de preços, três de renda "per capita" e de população

Níveis de renda (mil cruzeiros)	Níveis de preços (1953=100)					
	5,65			4,97		
	Níveis de população (Milhões de habitantes)					
	90,8	95,3	100,1	90,8	95,3	100,1
7,4	65,0	69,1	71,6	68,0	71,3	74,9
8,3	72,1	75,6	79,4	75,7	79,4	83,4
9,0	78,7	82,6	86,9	82,5	86,5	90,9

Os dados indicam que o consumo mínimo será observado se o preço for o mais alto e a renda e a população estiverem em níveis mais baixos. O consumo mais alto ocorrerá se o preço for o mais baixo e a renda e a população atingirem níveis mais altos. Níveis médios de consumo serão atingidos entre 75,6 e 79,4 milhões de sacas de açúcar se, para cada um dos preços, a renda e a população estiverem nos níveis médios. Isto representa um consumo médio anual "per capita" entre 44,9 e 47,6 kg, semelhante ao consumo das regiões mais desenvolvidas.

As estimativas médias de consumo total estão bastante próximas das 80 milhões de sacas estimadas pelo Instituto do Açúcar e do Alcool para a safra de 1970/71.

Calculando-se a capacidade atual das usinas em 60 milhões de sacas, haverá necessidade de ampliar a capacidade de produção de 25 a 35% para fazer face ao consumo interno.

3. 4. 2. Estimativa de Produção

Para se fazer as estimativas de preço, houve necessidade de estimar a produção. Pode-se esperar, para 1970, vários níveis de produção, fluando entre dois extremos: um baixo, que será representado pela produção atual, considerando a média das safras de 1958/59 a 1962/63, e outro alto, utilizando a estimativa feita pelo Instituto do Açúcar e do Alcool, acrescentando-se uma previsão para açúcar de engenho. A estimativa média foi feita através de uma projeção ponderada da produção nas safras de 1946/47 a 1961/62.

O Quadro 6 mostra as estimativas para 1970.

QUADRO 6 - Estimativas de produção de açúcar de usina e de engenho para 1970, em milhões de sacas de 60kg

	Produção		
	Baixa	Média	Alta
	58, 5	82, 2	102, 0

3. 4. 3. Estimativa de Preços

Para estimar os preços para 1970, foram utilizados os três níveis de renda, de população e de produção, anteriormente mencionados.

As estimativas de produção foram comparadas com as necessidades de estoques, estimando-se as quantidades que seriam colocadas no mercado.

O Quadro 7 mostra as estimativas de preços a cada nível de população, de produção e de renda.

Os preços poderão variar entre Cr\$ 1,84, quando a renda e a população estiverem no nível mais alto, a Cr\$14,77, quando a renda e a população atingirem níveis mais altos e a produção atingir o nível mais baixo.

O preço médio esperado é de Cr\$ 4,50, bastante próximo do mais baixo, verificado entre 1947 e 1960, ou seja,

QUADRO 7 - Estimativas de preços de açúcar em 1970, em Cr\$/kg (1953=100), considerando estimativas de três níveis de produção, de renda "per capita" e de população

Níveis de renda (mil cruzeiros)	Níveis de população (milhões de habitantes)								
	90,8			95,2			100,1		
	Níveis de produção colocada no mercado interno (milhões de sacas de 60 kg)								
	61,2	82,2	97,4	61,2	82,2	97,4	61,2	82,2	97,4
7,4	6,5	2,93	1,84	7,60	3,34	2,09	9,63	3,82	2,40
8,3	8,95	3,94	2,48	10,22	4,50	2,81	11,61	5,14	3,23
9,0	11,38	5,01	3,15	13,00	5,72	3,57	14,77	6,54	4,11

Cr\$4,97, ocorrido neste último ano.

Preços máximos e mínimos só correrão em situações especiais, ou seja, respectivamente níveis baixo e alto de produção.

3.5. Produção Regional

O estudo da produção regional de açúcar de usina foi feito para o período 1925/26 a 1962/63, separado em três períodos menores.

- 1º) 1925/26 a 1931/32, referente à época anterior à intervenção do Instituto do Açúcar e do Alcool na produção açucareira.
- 2º) 1932/33 a 1945/46, quando a política de contenção da produção, pelo Instituto do Açúcar e do Alcool, parece ter sido mais rígida.
- 3º) O terceiro período (1946/47 a 1962/63), corresponde à uma nova política do Instituto do Açúcar e do Alcool, em razão das perspectivas de aumento da procura nos mercados interno e externo.

A situação apresentada em algumas safras indica as

modificações ocorridas nesses três períodos, entre as regiões (Quadro 8).

Os dados mostram que, pela divisão do Instituto do Açúcar e do Alcool^{4/}, durante o período considerado, a participação do norte caiu de 79 a 33%, enquanto que a do sul passou de 21 a 67%.

QUADRO 8 - Produção total e percentual de açúcar, em cada região, em alguns anos do período de 1925/26-1962/63

Regiões	1925/26		1931/32		1945/46		1962/63	
	Absoluta (mil sacas de 60 kg)	%	Absoluta (mil sacas de 60 kg)	%	Absoluta (mil sacas de 60 kg)	%	Absoluta (mil sacas de 60 kg)	%
Divisão regional do IAA								
Norte	4.154	79	5.650	62	8.255	54	16.764	33
Sul	1.128	21	3.507	38	7.162	46	34.306	67
Total	5.282	100	9.157	100	15.417	100	51.070	100
Divisão regional do IBGE								
Nordeste	3.148	60	4.900	54	6.874	45	15.292	30
Leste	1.954	37	2.650	29	5.516	36	10.155	20
Sul	163	3	1.578	17	3.011	19	25.594	50
Total	5.265	100	9.128	100	15.401	100	51.041	100

^{4/} Norte: Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará, Amapá, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Fernando de Noronha, Sergipe e Bahia.

Sul: Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Guanabara, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Goiás e Distrito Federal.

Na divisão do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística^{5/}, as participações do nordeste, leste e sul passaram, respectivamente, de 60, 37 e 3% para 30, 20 e 50%, durante o período analisado.

Outros dados podem indicar as razões dessa mudança na localização da produção. Inicialmente, pode-se estudar o destino do açúcar produzido no Brasil. Parte dele é destinada ao mercado externo e a maior parte, ao mercado interno. Da parte destinada ao mercado interno, a maior parcela, cerca de 80%, é recebida pelas regiões sul e leste (Quadro 9).

Do total das duas regiões, o sul consome 50% e o leste, 30%. Foi a região sul, especialmente o Estado de São Paulo, que propiciou quase todo o desenvolvimento da indústria açucareira, principalmente depois de 1947. Dada sua proximidade dos grandes centros consumidores da região sul e leste, como é o caso da Guanabara e das regiões mais populosas de Minas Gerais, pôde São Paulo tornar-se o grande centro produtor de açúcar do País.

QUADRO 9 - Consumo de açúcar de usina em sacas de 60 kg, por região, em alguns anos, entre 1935 e 1960

Ano	Regiões					Total
	Norte	Nordeste	Leste	Sul	Centro-Oeste	
1935	203.801	1.642.323	3.926.459	4.361.688	39.725	10.173.996
1940	336.491	1.493.714	4.388.236	6.360.256	81.725	12.660.268
1943	565.081	1.871.046	4.699.718	6.786.708	78.121	14.000.674
1947	447.324	2.291.829	5.876.843	8.888.463	76.506	17.580.965
1951	632.185	3.177.701	8.885.282	12.834.131	399.420	25.928.719
1954	637.520	3.385.288	10.457.875	14.023.412	592.877	29.096.972
1957	796.187	4.116.824	10.696.590	15.644.197	498.084	31.751.882
1960	891.850	5.993.245	13.772.612	20.057.930	607.597	41.323.234

5/ Norte: Rondonia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará e Amapá.

Nordeste: Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Fernando de Noronha.

Leste: Sergipe, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro e Guanabara.

Sul: São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Centro-Oeste: Goiás, Mato Grosso e Distrito Federal.

Essa concentração do consumo nas duas regiões citadas agiu como fator deslocador da produção, apesar da tentativa da política governamental, procurando manter a localização da indústria açucareira no nordeste. Deve-se acrescentar que o Instituto do Açúcar e do Alcool conseguiu levar a efeito sua política de estabilização da produção, em cada região, até a safra 1945/46. A mudança da política depois desta safra talvez tenha sido reconhecimento da necessidade de deixar expandir-se a indústria no sul do país.

As populações das regiões sul e leste, com maior poder aquisitivo, tiveram condições para ser as maiores consumidoras. Melhor e mais eficiente sistema de transporte permitiu mais perfeita distribuição do produto.

Dois outros fatores parecem ter contribuído para o desenvolvimento industrial do sul: a exportação e a produtividade agrícolas.

Poder colocar novamente grandes quantidades no mercado exterior, no pós-guerra, possibilitou uma modificação na política do Instituto de Açúcar e do Alcool. Possivelmente, o sul estivesse mais capacitado a fazer face às necessidades de maior produção. Os estados do nordeste, por onde saía quase a totalidade do produto exportado, poderiam liberar uma parte do mercado do sul e do leste, em benefício das novas indústrias a serem instaladas nessas regiões.

A produtividade agrícola, que permaneceu constante ou decresceu em estados do nordeste e do leste, aumentou de maneira acentuada no Estado de São Paulo. Entre 1948 e 1960, cresceu cerca de 50%, o que colaborou para tornar a indústria açucareira relativamente mais lucrativa, naquele Estado, atraindo capitais para aquele ramo industrial.

3.6. Produção Total

Para o estudo da produção total do Brasil, em números absolutos, pode-se dividir o período em três outros menores, da mesma forma que foi dividido para estudar a produção regional.

O período todo tem tendência crescente, o mesmo ocorrendo com os períodos menores, variando porém de intensidade. O Quadro 10 e a Figura 1 mostram o fenômeno observado.

Pelo Quadro 10, observa-se uma variação média por safra da ordem de 1.007,3 mil sacas, para o período todo. Os dois primeiros períodos apresentam variações semelhantes de

QUADRO 10 - Tendência da produção total de açúcar no Brasil, para o período de 1920/21 a 1961/62

Período	Produção média por safra (mil sacas de 60 kg)	Variação média da produção (mil sacas de 60 kg)	r ²	Valor de "t" para o coeficiente de regressão
1920/21 a 1932/33	15.110,7	410,4	0,815**	6,624**
1931/32 a 1945/46	18.896,7	495,7	0,881**	9,525**
1936/47 a 1961/62	40.510,2	2.549,4	0,960**	18,566**
1920/21 a 1960/61	26.048,7	1.007,3	0,794**	12,39**

** Estatisticamente significativo ao nível do 1%.

safra para safra, porém, relativamente, é maior no primeiro período. No terceiro período se verifica maior incremento da produção de safra para safra, com uma média de variação de 2.549,4 mil sacas.

A Figura 1 mostra os dados observados e as linhas de tendências para cada período.

3.7. Ciclo Preço - Produção

Uma tentativa de estudar a formação de ciclos econômicos de preço e produção não conseguiu resultados satisfatórios, em consequência da inexistência de maior número de dados para fixar os preços relativos. O estudo executado apenas com os preços observados, corrigidos pelo índice de preços de produtos agrícolas, não foi suficiente para fazer análises econômicas.

A existência de tendência positiva para quantidade produzida e negativa para preço^{6/} possivelmente indica que outros fatores influenciaram na decisão de se fazer investimen-

^{6/} Os resultados das equações foram: para produção $Y = 17.041,0 + 2.486,9 X$; para preço $Y = 300,3 - 6,7 X$, levando a concluir ser a tendência positiva para quantidade produzida e negativa para preços.

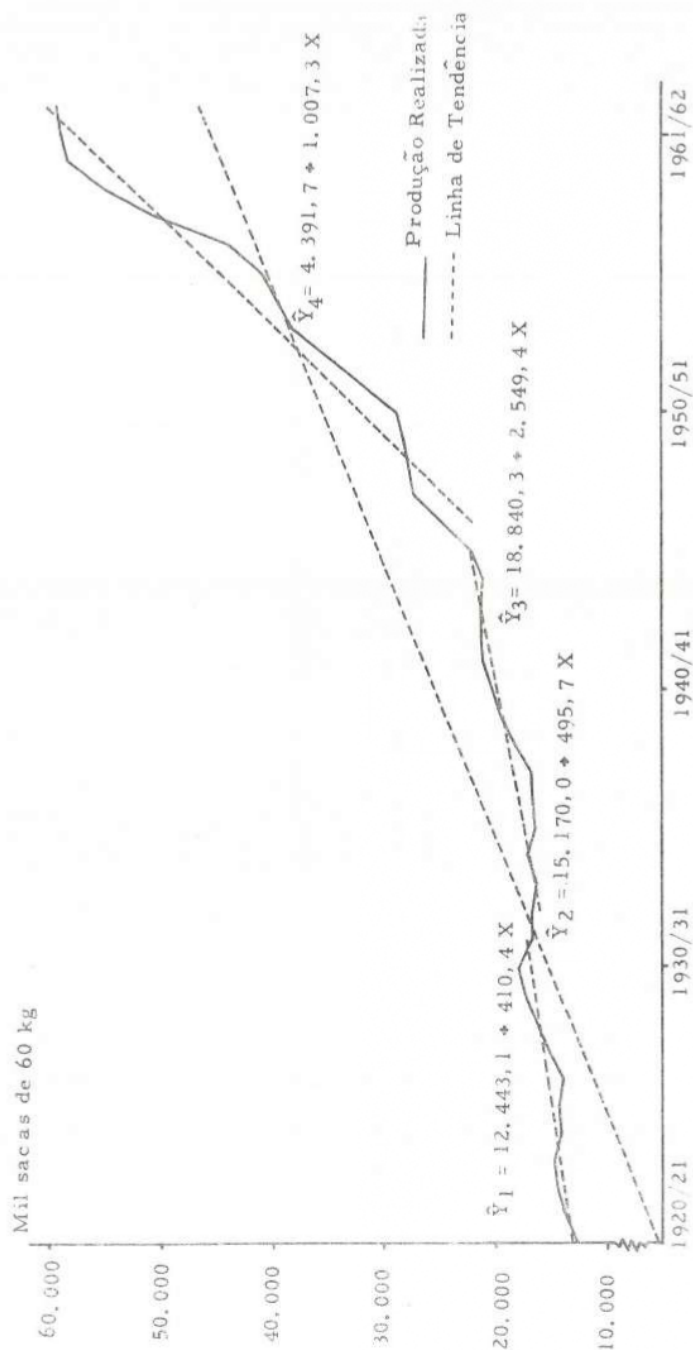


FIG. 1 - Produção total de açúcar no Brasil, período 1920/21 a 1960/61, média móvel de três anos.

tos na indústria açucareira, tais como mudanças tecnológicas, reduzindo, deste modo, os custos de operação das indústrias. É possível também que os preços relativos tenham indicado ser mais econômico a cultura de cana-de-açúcar do que de outras culturas. Presume-se também que o desenvolvimento do sistema de transportes tenha reduzido os custos de distribuição.

4. LITERATURA CONSULTADA

1. CROXTON, E. & CROWDEN, D. J. Estatística geral e aplicada, Rio de Janeiro, IBGE, Conselho Nacional de Estatística. 1952.
2. FOOTE, J. "Analytical tools for studying demand and price structures". Agricultural handbook 146, USDA, Washington D. C., 1958.
3. FULLER, W.A. & MARTIN, J.E. "The effects of autocorrelated errors on the statistical estimation of distributed lag models", Journal of Farm Economics 63:71-82, 1961.
4. GOLODETZ, M. "Mercado Internacional do Açúcar", Brasil Açucareiro 58:250-251. 1961.
5. SCHULTZ, H. The theory and measurement of demand, the University of Chicago. 1962.
6. SNEDECOR, W. Statistical methods, the Iowa State College. 1956.