

ANÁLISE HARMÔNICA DAS VARIAÇÕES DOS PREÇOS  
E DAS QUANTIDADES DE SARDINHA FRESCA  
NO MERCADO ATACADISTA DE SÃO PAULO

1981/82

DISSERTAÇÃO APRESENTADA À ESCOLA SUPERIOR DE  
AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ" DA USP, PARA OBTENÇÃO  
DO TÍTULO DE MESTRE EM AGRONOMIA

HIROSHIGE OKAWA

1985

IEA 221473

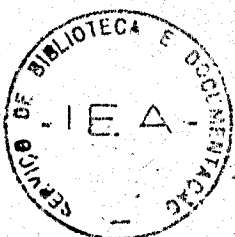


13.252

**ANÁLISE HARMÔNICA DAS VARIAÇÕES DOS PREÇOS E DAS QUANTIDADES  
DE SARDINHA FRESCA NO MERCADO ATACADISTA DE SÃO PAULO  
1981/82**



**HIROSHIGE OKAWA**



Orientador: **RODOLFO HOFFMANN**

*Documentos*

|                                   |                |
|-----------------------------------|----------------|
| <b>AQUISIÇÃO</b>                  | <b>DATA</b>    |
| <b>ORIGEM</b>                     |                |
| <b>VALOR</b>                      |                |
| <b>REGISTRO</b> 221473            | IEA            |
| <b>Nº DE CHAMADA</b><br>338.3727. |                |
| 036a DM                           | <i>Pauline</i> |

*ex 1*

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Agronomia, área de concentração Economia Agrária.

Piracicaba  
Estado de São Paulo – Brasil  
Junho - 1985

Faint, illegible text, likely bleed-through from the reverse side of the page. The text is mostly centered and spans most of the page's width.

**Aos meus familiares**

**e amigos**

Faint, illegible text at the bottom of the page, possibly a signature or a closing line.

## ÍNDICE

|  | Página |
|--|--------|
| LISTA DE TABELAS .....   | vi     |
| LISTA DE FIGURAS .....   | viii   |
| 1. INTRODUÇÃO .....  | 1      |
| 1.1. O Problema e sua Importância .....  | 1      |
| 1.2. Consumo e Produção de Pescado no Brasil e no<br>Estado de São Paulo ..... | 4      |
| 1.3. Características, Ocorrência e Pesca da Sar-<br>dinha .....                | 11     |
| 1.4. A Ciência do "Claro-Escuro" .....   | 17     |
| 2. OBJETIVOS E PLANO DO TRABALHO .....   | 20     |
| 3. METODOLOGIA .....   | 22     |
| 3.1. A Análise Harmônica .....   | 23     |
| 3.2. Máximos e Mínimos da Função Harmônica .....                               | 26     |
| 3.3. Determinação das Defasagens e Elasticidades .....                         | 28     |
| 3.4. O Modelo Estatístico .....  | 30     |
| 3.5. Seleção da Equação Ajustada e Testes de Sig-<br>nificância .....          | 33     |
| 3.6. Material .....  | 34     |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....  | 36     |
| 4.1. Análise da Tendência e dos Ciclos de Quan-<br>tidade .....                | 36     |
| 4.2. Análise da Tendência de Quantidade .....                                  | 40     |
| 4.3. Ciclo Estacional de Quantidade .....                                      | 40     |



|   | Página |
|---|--------|
| 4.4. Ciclo Lunar de Quantidade .....  | 46     |
| 4.5. Onda Síntese de Quantidade .....   | 49     |
| 4.6. Análise da Tendência e dos Ciclos de Preço.  | 50     |
| 4.7. Ciclo Estacional de Preço .....  | 52     |
| 4.8. Ciclo Lunar de Preço .....   | 55     |
| 4.9. Onda Síntese de Preço .....  | 57     |
| 4.10. Análise Conjunta dos Ciclos de Preço e Quan-<br>tidade .....  | 58     |
| 5. CONCLUSÕES E SUGESTÕES .....   | 63     |
| 6. SUMMARY .....  | 68     |
| BIBLIOGRAFIA .....  | 70     |
| APÊNDICE 1 Informação Básica .....  | 73     |
| APÊNDICE 2 Coeficientes de Correlação Simples En-<br>tre as Variáveis .....   | 77     |
| APÊNDICE 3 Valores de Co-senos e Senos para Di-<br>versos Componentes dos Ciclos .....  | 80     |
| APÊNDICE 4 Equações Alternativas, da Função Har-<br>mônica, Utilizadas no Ajustamento de<br>Preços e Quantidades de Sardinha Co-<br>mercializadas ..... | 86     |
| APÊNDICE 5 Glossário .....  | 90     |

## LISTA DE TABELAS

|  | Página |
|--|--------|
| Tabela 1. Principais Espécies e Quantidades de Pescado, Desembarcado no Litoral Paulista 1979-83 .....                               | 6      |
| Tabela 2. Principais Espécies e Quantidades de Pescado Comercializado no Entreposto Terminal (CEAGESP) 1979-83 .....                 | 10     |
| Tabela 3. Procedência da Sardinha Comercializada na CEAGESP, São Paulo, 1979-83 .....  | 12     |
| Tabela 4. Equação Seleccionada da Quantidade de Sardinha Afluída à CEAGESP, São Paulo, 1981-82.                                      | 37     |
| Tabela 5. Equação Seleccionada de Preço de Sardinha no Mercado Atacadista, CEAGESP, São Paulo, 1981-82 .....                         | 51     |
| Tabela 6. Médias, Máximos e Mínimos do Ciclo Estacional para Cálculo da Elasticidade-Preço   | 60     |
| Tabela 7. Médias, Máximos e Mínimos do Ciclo Lunar para Cálculo da Elasticidade-Preço .....  | 61     |
| Tabela 8. Informação Básica Utilizada nos Ajustamentos da Função Harmônica, São Paulo, 1981-82.                                      | 74     |
| Tabela 9. Coeficiente de Correlação Simples, Entre as Variáveis, Quantidade de Sardinha, Seno e Co-Seno para Estimacão de Ciclos ... | 78     |

|  |    |
|--|----|
| Tabela 10. Coeficiente de Correlação Simples, Entre as Variáveis, Preço de Sardinha, Seno e Co-seno para Estimação de Ciclos .....         | 79 |
| Tabela 11. Valores de $\cos(t\theta_i)$ e $\sin(t\theta_i)$ para Análise Harmônica do Componente Anual .....                               | 81 |
| Tabela 12. Valores de $\cos(t\theta_i)$ e $\sin(t\theta_i)$ para Análise Harmônica do Componente Semestral .                               | 83 |
| Tabela 13. Valores de $\cos(t\theta_i)$ e $\sin(t\theta_i)$ para Análise Harmônica do Componente Quadrimestral .                           | 84 |
| Tabela 14. Valores de $\cos(t\theta_i)$ e $\sin(t\theta_i)$ para Análise Harmônica do Componente Lunar .....                               | 85 |
| Tabela 15. Equações Alternativas, da Função Harmônica, Utilizadas no Ajustamento de Preços e Quantidades de Sardinha Comercializadas ..... | 87 |



### LISTA DE FIGURAS

|  | Página |
|--|--------|
| Figura 1. Área de Ocorrência da Sardinha na Costa Sul-Sudeste do Brasil .....  | 15     |
| Figura 2. Conversão de $\psi_i^*$ para o Ângulo de Fase $\psi_i$ .   | 25     |
| Figura 3. A Função Harmônica $H_{it} = C_i \cos(t\theta_i - \psi_i)$ com $\psi_i$ no 1º Quadrante .....                        | 27     |
| Figura 4. Quantidade Observada e Estimada pela Regressão Periódica de Sardinha Fresca Comercializada na CEAGESP, 1981-82 ..... | 39     |
| Figura 5. Decomposição da Onda Síntese da Quantidade de Sardinha Comercializada em Ciclos Periódicos, 1981-82 .....            | 42     |
| Figura 6. Ciclo Lunar de Quantidade e Preço de Sardinha, 1981-82 .....   | 48     |
| Figura 7. Decomposição da Onda Síntese de Preço de Sardinha em Ciclos Periódicos, 1981-82 ..                                   | 53     |
| Figura 8. Traineira e o Caíque .....   | 96     |

## RESUMO

ANÁLISE HARMÔNICA DAS VARIAÇÕES DOS PREÇOS E DAS QUANTIDADES DE SARDINHA FRESCA NO MERCADO ATACADISTA DE SÃO PAULO  
1981/82

Autor: Hiroshige Okawa

Orientador: Rodolfo Hoffmann

Os preços e as quantidades comercializadas de pescado, em geral, apresentam comportamentos bastante instáveis. A sardinha não foge à regra, apresentando flutuações de preço e quantidade acentuadas. E como se sabe, essas variações bruscas são prejudiciais ao desenvolvimento econômico e social do setor sardinheiro.

Equações de regressão múltipla, com função harmônica, foram ajustadas à série de preços e quantidades comercializadas de sardinha, tanto nos valores observados, como no logaritmo das variáveis, com o objetivo primordial de estudar essas variações ou movimentos cíclicos, incluindo a variação estacional e as tendências.

Os resultados demonstram que a análise harmônica mostrou-se de grande utilidade como instrumento na elucidação dos fenômenos ou movimentos cíclicos de quantidade e preço da sardinha, seja de origem biológica, marítima ou



econômica. Ela permitiu isolar vários efeitos incorporados na onda síntese de quantidade e preço da sardinha comercializada na CEAGESP e estudá-los de per si, suas características e manifestações: seus pontos críticos (máximos e mínimos) e as épocas do ano em que ocorrem, relação de causalidade e sua magnitude (amplitude e elasticidade).

Basicamente, apurou-se nas quantidades de sardinha comercializadas, no entreposto da CEAGESP, dois ciclos: estacional (duração de 52,14 semanas) e o lunar (29,53 dias).

A partir do ciclo estacional, verificou-se que a afluência de sardinha no mercado é menor na estação de verão. Tal fato se deve, primeiro pelo "defeso" estabelecido nesta estação, segundo pela redução no número de horas de "escuro" e finalmente, pela queda na captura devido ao período de festas de fim de ano, quando parte da tripulação e pescadores retornam às suas casas, para férias e descanso. Evidentemente, neste período há também uma certa retração na demanda, pela possibilidade de queda na qualidade do produto, ou devido à preferência por pescados mais finos e carnes mais tradicionais nessa época do ano.

Excetuando a estação de verão, o restante é considerado período normal de produção. Neste período foram constatados dois picos na comercialização do produto: um no início do outono e outro em meados da primavera, sendo este

último o mais acentuado. O primeiro se deve ao habitual aumento da demanda na época da Quaresma, acompanhado pela expectativa ascendente de preços. O segundo se explica pelas condições mais favoráveis à captura, sejam marítimas, sejam biológicas e ainda aumento no número de horas de "escuro" durante a noite.

Um segundo ciclo de quantidade encontrado foi o lunar. Esse ciclo se reveste de grande importância na medida em que seu período é relativamente curto (aproximadamente um mês ou 29,53 dias), é bastante regular e causa grandes perturbações no mercado de sardinha. A sua amplitude é relativamente pronunciada. A origem dessa flutuação regular está na tecnologia atualmente empregada no Brasil, para a pesca da sardinha, com a qual no "claro", i. e., próximo à Lua cheia, os pescadores encontram sérias dificuldades na localização dos cardumes. Em contrapartida, próximo à Lua nova, no pico do "escuro", dada a facilidade na detecção do cardume, o afluxo de sardinha ao mercado é grande, reduzindo sensivelmente os preços.

Na série de preços, também foram encontrados dois ciclos distintos. Ambos apresentaram comportamentos diametralmente opostos aos dos ciclos de quantidade. Desta maneira, o aumento na quantidade entrada de sardinha na CEAGESP está ligada à redução nos preços, observando-se, uma sincronização quase que perfeita entre a quantidade ofertada em

uma determinada semana e o preço formado no mercado na mesma semana.

A elasticidade-preço da demanda dá a grandeza relativa das variações no preço e quantidade. Os coeficientes obtidos para o curto prazo (-1,82) e para o curtíssimo prazo (-2,12) evidenciam que o preço é bastante elástico nos dois ciclos. Isto indica que para uma pequena variação no preço haverá uma variação mais do que proporcional na quantidade, em sentido contrário, mantendo-se as outras variáveis constantes.

"En todos os mares a pesca de sardinha é sazonal, assim como a bacalhau. Isto quer dizer que a quantidade e o valor" (1).

R. IBERINS.

## 1.1. O Problema da Imortividade

Alguns autores, como "A natureza", pelo seu grande volume de produção de produtos terminados, entre os quais o mais importante é o vinho, a uva e a maçã. Alguns de outros produtos com valores de produção e valor" (1).

(1) Citado por Carlos, Inácio, Sardinhas, sardinhas e o vinho de sardinha, sardinhas e o vinho de sardinha (1).  
 (2) Citado por Carlos, Inácio, Sardinhas, sardinhas e o vinho de sardinha (1).  
 (3) Citado por Carlos, Inácio, Sardinhas, sardinhas e o vinho de sardinha (1).  
 (4) Citado por Carlos, Inácio, Sardinhas, sardinhas e o vinho de sardinha (1).

## 1. INTRODUÇÃO

"Em todos os mares a pesca da sardinha  
é rendosíssima e sô bacalhau lhe equi-  
vale em quantidade e valor" <sup>(1)</sup>.

R. IHERING.

### 1.1. O Problema e sua Importância

A sardinha "in natura", pelo seu grande volume transacionado no mercado, tornou-se, entre os peixes, o mais importante em termos de quantidade e valor. Além de ser ali-

---

<sup>(1)</sup> Citado por Santos, Eurico. Sardinhas, manjubas etc. In: Nossos peixes marinhos (vida e costume dos peixes do Brasil). Belo Horizonte, Editora Itatiaia 1982, cap. 7, p.68 (Coleção zoologia brasileira ,1).

mento de alto valor nutritivo, rico em proteínas, sais mine  
rais e vitaminas, é uma das mais baratas fontes de proteína  
animal conhecidas. Para grande parte da população, principal  
mente aquela de menor poder aquisitivo, a sardinha é uma im-  
portante fonte alternativa de proteínas, pelo seu baixo valor  
comercial.

No entanto, o setor sardineiro do Estado de  
São Paulo, tanto o segmento da produção como o da comerciali-  
zação, desenvolveu-se muito pouco. Ele ainda tem uma estrutu  
ra bastante incipiente, carente de pesquisas em todas as áreas.  
Sua infra-estrutura ainda não se consolidou e, isso se deve,  
em parte, às características peculiares do setor. Uma delas  
é a dependência de fatores externos incontroláveis pelo pescador,  
tais como as condições do tempo e do mar. Outra característica  
é a tecnologia atual de localização e captura dos cardumes.  
Uma terceira é a relativa ineficiência da estrutura  
de comercialização do pescado, impedindo um fluxo mais ágil  
entre a produção e o consumo.

Esses fatores têm contribuído, sensivelmente, para  
a alta instabilidade da produção, ora com grandes excedentes,  
ora com aguda escassez do produto no mercado, prejudicando,  
principalmente, as duas extremidades do sistema: os pescadores  
e os consumidores. Tal prejuízo pode ser agravado, em  
parte, devido à ação dos agentes de intermediação, geralmente  
um pequeno número de grandes atacadistas organizados, com a-  
cesso a informações sobre a situação do mercado, tanto da oferta

resolver este setor de grande importância social.



ta como da demanda. Assim, tais agentes podem, até certo ponto, ampliar a margem de comercialização aviltando o preço pago aos pescadores.

Os pescadores, geralmente desorganizados, pulverizados em diversos pontos geográficos, com pouco conhecimento de mercado, sofrem o impacto dos excedentes porque tomam os preços, já aviltados, acarretando muitas vezes graves prejuízos financeiros e até abandono da profissão.

Por outro lado, do ponto de vista do consumidor as instabilidades da oferta significam irregularidades no abastecimento e preço, gerando baixo consumo. Se a procura é pequena devido ao baixo consumo pela população e a margem de comercialização é ampla para compensar o risco, não há condições favoráveis ao aumento da produção, gerando dessa maneira um círculo vicioso altamente prejudicial ao desenvolvimento do setor sardinheiro.

Dados observados da quantidade afluída de sardinha no principal mercado de São Paulo, a Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), revelam a existência de pronunciados ciclos regulares e irregulares tanto na sua quantidade quanto no preço. A constatação desses ciclos, sua identificação e a compreensão desses fenômenos, possivelmente causadores da instabilidade, poderão fornecer subsídios importantes para a formulação da política de produção e abastecimento, no sentido da regularização da oferta e estabilização do preço, visando romper o círculo vicioso e desenvolver este setor de grande importância social.

## 1.2. Consumo e Produção de Pescado no Brasil e no Estado de São Paulo

Dados da Organização para Alimentação e Agricultura (FAO), elaborados pelo Departamento de Comércio dos Estados Unidos em 1982, revelam que o consumo per capita mundial de pescado foi de 12,3 quilogramas para o período de 1975-77. Os países desenvolvidos e tradicionalmente maiores consumidores, como o Japão, Noruega e Espanha, apresentam altos níveis de consumo: 67,4; 47,0 e 35,3 kg/hab/ano, respectivamente. Alguns fatores determinantes do alto consumo são as frotas pesqueiras modernas, aliadas às condições favoráveis encontradas nos mares, nas latitudes de águas frias favoráveis ao desenvolvimento dos recursos marinhos, principalmente de peixes.

A mesma fonte, no mesmo período, revela que o consumo per capita de pescado no Brasil foi de 6,9 quilogramas. Esta quantidade média se revela muito baixa, mesmo quando comparada com a média mundial, se levada em conta a extensa costa brasileira e o seu potencial de recursos pesqueiros.

O Estudo Nacional de Despesa Familiar (ENDEF), realizado pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), mostrou que na área metropolitana de São Paulo o consumo de pescado fresco e industrializado foi de 4,8kg/hab/ano em 1975, mais baixo que o consumo per capita estimado para o Brasil.

Revelou ainda que 77% do pescado, tanto marinho como de água doce, é consumido fresco, sem nenhum processamento e 23% é industrializado, incluindo o que é simplesmente salgado (10%), o enlatado (8%) e outras formas (5%).

A produção brasileira de pescado, segundo dados do IBGE, registrou o máximo de 859 mil toneladas, em 1979 e manteve-se mais ou menos constante nos anos seguintes. Em 1982, a produção total foi de 834 mil toneladas, sendo 628 mil (75%) de origem marítima, e 206 mil (25%) de água doce. Esta proporção, nos últimos anos, vem se alterando a favor da pesca e da produção de peixes de água doce, principalmente da criação semi-intensiva e intensiva nos viveiros, tanques e açudes.

No Estado de São Paulo, as estatísticas da produção de peixes de água doce ainda são incipientes. O mesmo, entretanto, não acontece com a produção marítima, na qual foi registrada um volume total de 73 mil toneladas em 1982, que corresponde a 12% da produção marítima nacional.

As principais espécies de peixes e as respectivas quantidades desembarcadas no litoral do Estado de São Paulo podem ser vistas na Tabela 1.

Nota-se, em geral, que o desembarque de pescado apresenta comportamento bastante instável de um ano para outro. Contudo, apenas uma espécie, a sardinha, merece destaque devido a sua significativa participação no volume total. Em 1982 a sua captura foi de 38 mil toneladas e em 1983, esse montante foi de 79 mil toneladas, pouco mais que o dobro do

Tabela 1. Principais Espécies e Quantidades de Pescado, Desembarcado no Litoral Paulista 1979 - 83.

| Espécie             | 1979   |       | 1980   |       | 1981   |       | 1982   |       | 1983    |       |
|---------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|---------|-------|
|                     | t      | %     | t      | %     | t      | %     | t      | %     | t       | %     |
| Sardinha            | 57.622 | 60,2  | 27.824 | 40,3  | 55.797 | 59,9  | 37.575 | 51,6  | 78.579  | 75,0  |
| Pescada-foguete     | 4.839  | 5,0   | 3.023  | 4,4   | 2.848  | 3,0   | 1.873  | 2,6   | 1.879   | 1,8   |
| Corvina             | 2.659  | 2,8   | 4.522  | 6,6   | 3.552  | 3,8   | 2.470  | 3,4   | 2.120   | 2,0   |
| Panjuba             | 3.446  | 3,6   | 1.737  | 2,5   | 1.654  | 1,8   | 2.115  | 2,9   | 1.074   | 1,0   |
| Goete               | 1.633  | 1,7   | 3.249  | 4,7   | 1.906  | 2,0   | 1.964  | 2,7   | 1.064   | 1,0   |
| Atuns e afins       | 1.072  | 1,1   | 1.734  | 2,5   | 1.228  | 1,3   | 1.772  | 2,4   | 990     | 0,9   |
| Camarão-sete-barbas | 7.398  | 7,7   | 7.495  | 10,9  | 8.905  | 9,6   | 7.562  | 10,4  | 6.091   | 5,8   |
| Camarão-rosa        | 2.000  | 2,1   | 1.360  | 2,0   | 1.317  | 1,4   | 1.428  | 2,0   | 1.061   | 1,0   |
| Camarão-legítimo    | 266    | 0,3   | 361    | 0,5   | 382    | 0,4   | 462    | 0,6   | 387     | 0,4   |
| Vieira              | 1.686  | 1,8   | 4.635  | 6,7   | 427    | 0,5   | 7      | 0     | 611     | 0,6   |
| Outras espécies     | 13.092 | 13,7  | 13.043 | 18,9  | 15.166 | 16,3  | 15.553 | 21,4  | 10.974  | 10,5  |
| T O T A L           | 95.713 | 100,0 | 68.993 | 100,0 | 93.182 | 100,0 | 72.781 | 100,0 | 104.830 | 100,0 |

Fonte: Instituto de Pesca - Divisão de Pesca Marítima

ano anterior. Essa flutuação parece indicar o caráter aleatório e cíclico da captura dessa espécie.

Para o escoamento da produção de sardinha, existem basicamente dois mercados distintos: o consumo "in natura" (fresca, frigorificada e/ou congelada) e como matéria-prima das indústrias de conserva e de farinha. O presente trabalho restringe-se apenas ao primeiro mercado, mais especificamente, o principal mercado atacadista de pescado de São Paulo, a CEAGESP.

#### Entrepósito Terminal da CEAGESP

O mercado atacadista da CEAGESP desempenha um papel de grande importância na comercialização do pescado. Atua como centro distribuidor e formador de preço do pescado na região metropolitana de São Paulo, interior do Estado e nas principais capitais do País. Embora tenha se tornado exíguo em termos de espaço, devido ao aumento do volume transacionado, encarecendo a comercialização do produto, ainda assim é de grande importância.

O Departamento de Frigoríficos do pescado é constituído basicamente de três partes: armazém de movimentação, frigorífico de pescado e administração.

O armazém de movimentação está dividido em dois pátios, totalizando cerca de 7.000 m<sup>2</sup>. O primeiro pátio, com uma área de 3.500m<sup>2</sup>, é destinado à movimentação do pescado em



geral. O segundo, com uma área de  $2.500\text{m}^2$ , é destinado exclusivamente à comercialização da sardinha. Ambos contam com facilidade para o acostamento ao nível de carroçaria para caminhões isotérmicos e frigoríficos, com capacidade para 46 veículos. Em 1982, a média de entrada de caminhões variou diariamente entre 69 e 90.

O restante da área, cerca de  $1.000\text{m}^2$ , está dividido entre a administração, frigoríficos e fábrica de gelo, com capacidade para produzir 90 toneladas diárias. As câmaras frigoríficas contam com capacidade total de estocagem de 600 toneladas, sendo a metade destinada à estocagem de produtos resfriados ( $-3$  a  $+1^{\circ}\text{C}$ ) e a outra metade para armazenamento de produtos congelados ( $-18$  a  $-25^{\circ}\text{C}$ ).

Quanto ao funcionamento, a comercialização ocorre diariamente (exceto aos domingos) à partir das 18 horas, com a entrada dos caminhões que chegam do litoral, interior do Estado de São Paulo e de outros Estados. As mercadorias são expostas para inspeção e, posteriormente, vendidas nos pátios das 22.00 às 2:00 horas. O pescado deve ser inspecionado pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) das 2:00 às 3:00 horas da madrugada e das 3:00 às 7:00 horas realiza-se a compra, venda e carregamento do produto para distribuição no varejo.

Note-se que a compra e venda de sardinha é realizada tanto antes como depois da inspeção. Entretanto, o embarque do produto só pode ser feito após a inspeção.

O volume total anual e as principais espécies

de pescado, transacionado no mercado atacadista, no período de 1979 a 1983 podem ser visualizados na Tabela 2. O total geral de pescado comercializado mostrou-se crescente no período, com uma taxa geométrica de 4,6% ao ano, embora em 1982 tenha registrado queda de 6% em relação ao ano anterior, devido à menor quantidade comercializada de sardinha. A média anual de pescado comercializado no período foi de 76,4 mil toneladas.

A participação das principais espécies no total, em 1983, foi: sardinha, 35,1%; pescada-foguete, 8,4%; corvina, 7,0%; peixes de água doce, 8,5%. As participações das espécies: cação, goete, atuns e afins, camarão-sete-barbas, cavalinha e castanha variaram no intervalo de 1% a 3% no último ano considerado.

No período 1979-83, a quantidade média anual de sardinha comercializada foi de 25,9 mil toneladas, representando, nesse período, 34% do total de pescado. No último ano, o volume transacionado foi um pouco maior do que a média 29,5 mil toneladas, com participação de 35,1% do total. Ao longo do período estudado a quantidade afluída cresceu a uma taxa geométrica de 5% ao ano.

As principais procedências da sardinha comercializada na CEAGESP são os Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Santa Catarina. Obviamente a maior parte, cerca de 58% em média, procede do próprio Estado, da região da Baixada Santista e do Litoral Norte. Todavia, em média quase um terço (31,6%) procede do Estado de Santa Catarina, das regiões de

Tabela 2. Principais Espécies e Quantidades de Pescado Comercializado no Entrepósito Terminal (CEAGESP) 1979 - 83

| Espécie             | 1979   |       | 1980   |       | 1981   |       | 1982   |       | 1983   |       |
|---------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|                     | t      | %     | t      | %     | t      | %     | t      | %     | t      | %     |
| Sardinha            | 24.240 | 34,6  | 26.053 | 34,9  | 29.729 | 37,6  | 19.827 | 26,7  | 29.502 | 35,1  |
| Pescada-foguete     | 8.145  | 11,6  | 4.054  | 5,4   | 5.876  | 7,5   | 6.925  | 9,4   | 7.057  | 8,4   |
| Corvina             | 4.732  | 6,7   | 5.813  | 7,8   | 5.799  | 7,4   | 6.239  | 8,4   | 5.881  | 7,0   |
| Cação               | 2.277  | 3,3   | 2.671  | 3,6   | 2.945  | 3,7   | 2.772  | 3,7   | 2.262  | 2,6   |
| Goete               | 2.238  | 3,2   | 3.282  | 4,4   | 2.052  | 2,6   | 2.674  | 3,6   | 1.840  | 2,2   |
| Atuns e afins       | 1.022  | 1,5   | 887    | 1,2   | 968    | 1,2   | 1.462  | 2,0   | 1.254  | 1,5   |
| Camarão-sete-barbas | 1.623  | 2,3   | 1.196  | 1,6   | 1.325  | 1,7   | 1.332  | 1,8   | 1.139  | 1,3   |
| Cavalinha           | 1.801  | 2,6   | 1.788  | 2,4   | 2.627  | 3,3   | 3.487  | 4,7   | 2.619  | 3,1   |
| Castanha            | 1.405  | 2,0   | 1.773  | 2,4   | 969    | 1,2   | 1.221  | 1,6   | 1.961  | 2,3   |
| Peixes de água doce | 4.609  | 6,6   | 5.721  | 7,6   | 4.841  | 6,1   | 5.445  | 7,3   | 7.128  | 8,5   |
| Outras espécies     | 17.948 | 25,6  | 21.416 | 28,7  | 21.889 | 27,7  | 22.846 | 30,8  | 23.563 | 28,0  |
| T O T A L           | 70.040 | 100,0 | 74.654 | 100,0 | 79.020 | 100,0 | 74.230 | 100,0 | 84.206 | 100,0 |

Fonte: CEAGESP - Boletim Anual

Itajaí e Florianópolis. Apenas 6,2% procede do Estado do Rio de Janeiro, das localidades de Cabo Frio, Baía de Ilha Grande e do Rio de Janeiro (ver Tabela 3).

### 1.3. Características, Ocorrências e Pesca da Sardinha

A sardinha pertence à família Clupeidae, Subfamília Clupeinae, gênero *Sardinella* e espécie *Sardinella brasiliensis*. Embora haja certa polêmica quanto à classificação a nível de espécie, no presente trabalho tratou-se principalmente desta espécie, sem excluir outras, que têm importância comercial e estão incluídas como sardinha.

Normalmente, a sardinha ocorre sobre a plataforma continental ou próxima dela. As maiores concentrações de cardumes são observadas nas regiões costeiras, estendendo-se até a 60 milhas náuticas da costa, desde o Estado do Rio de Janeiro até o Rio Grande do Sul. Algumas pequenas ocorrências na Lagoa dos Patos, no Estado do Rio Grande do Sul, têm sido observadas no registro de entrada de sardinha na CEAGESP e na SUDEPE (1974).

MATSUURA (1983), em vários cruzeiros realizados a bordo do navio Prof. W. Besnard, pesquisando as áreas de desova da *Sardinella brasiliensis*, encontrou ovos dessa espécie até a 60 milhas náuticas (m.n.) da costa, nas isôbatas de até 100 metros. A maior densidade de ovos foi encontrada na

Tabela 3. Procedência da Sardinha Comercializada na CEAGESP, São Paulo, 1979 - 83.

| A n o     | Estado de procedência |      |                |      |                |      | Total |        |         |
|-----------|-----------------------|------|----------------|------|----------------|------|-------|--------|---------|
|           | São Paulo             |      | Santa Catarina |      | Rio de Janeiro |      |       | Outros |         |
|           | t                     | %    | t              | %    | t              | %    |       | t      | %       |
| 1979      | 16.986                | 70,1 | 6.498          | 26,8 | 745            | 3,1  | 11    | 0,0    | 24.240  |
| 1980      | 8.224                 | 31,6 | 15.735         | 60,4 | 2.083          | 8,0  | 11    | 0,0    | 26.053  |
| 1981      | 19.194                | 64,6 | 5.266          | 17,7 | -              | 0,0  | 5.269 | 17,7   | 29.729  |
| 1982      | 10.356                | 52,2 | 7.132          | 36,0 | 2.328          | 11,7 | 11    | 0,1    | 19.827  |
| 1983      | 20.319                | 68,9 | 6.189          | 21,0 | 2.871          | 9,7  | 123   | 0,4    | 29.502  |
| T O T A L | 75.079                | 58,0 | 40.820         | 31,6 | 8.027          | 6,2  | 5.425 | 4,2    | 129.351 |

Fonte: CEAGESP - Boletim Anual.

primeira faixa, até 20m.n. (cerca de 37km) da costa, em três cruzeiros; na segunda faixa, de 21 a 40m.n. em dois cruzeiros e na terceira faixa de 41 a 60m.n. em um cruzeiro. Na maioria dos cruzeiros realizados, foram localizados ovos nas isóbatas de 50 a 100m de profundidade, ou seja, a desova é normalmente feita onde o mar tem de 50 a 100m de profundidade.

VAZZOLER e ROSSI (1976), pesquisando a reprodução da sardinha, encontraram nas fêmeas tamanhos variando de 17 a 24cm de comprimento, com média em torno de 20cm e o peso entre 50 a 87 gramas. No relatório do grupo de trabalho da sardinha SUDEPE (1974), a distribuição de comprimentos das sardinhas capturadas no período de 1964 a 1970 apresentou os seguintes valores modais: em São Paulo, 20cm em 1964, 19cm em 1967 e 20cm em 1970; em Santa Catarina, 19,8cm em 1964, 22cm em 1967 e 18cm em 1970. Essas evidências não indicam uma diminuição sistemática no tamanho da sardinha. A redução no tamanho da sardinha é de grande importância, uma vez que evidencia a sobrepesca das espécies consideradas. Nesse relatório, conclui-se que os estoques de sardinha estavam subexplorados, embora se necessitasse de pesquisas mais detalhadas para uma conclusão mais definitiva.

No Brasil, a pesca da sardinha é efetuada predominantemente na Região Sul-Sudeste. A área de pesca abrange desde o Cabo de São Tomé (22°S), no Estado do Rio de Janeiro, até o Cabo de Santa Marta (29°S), no Estado de Santa Cata

rina, como mostra a Figura 1. Dentro desses paralelos, a sardinha está sendo capturada numa área que se estende até cerca de 30 milhas da costa, a uma profundidade máxima de operação que está ao redor de 70m (SUDEPE, 1974).

A pesca artesanal é feita em pequena escala, através de pequenos barcos, geralmente construídos de madeira, movidos a remo ou pequenos motores de popa ou de centro, de no máximo 50HP, utilizando-se equipamentos de pequeno porte (redes de espera, tarrafa, linha, redes de arrasto, varas e outros) operados manualmente.

A pesca em grande escala, denominada industrial, é feita com embarcações chamadas traineiras ou sardinheiras, que têm em média as seguintes características na Região Centro-Sul do Brasil, de acordo com SILVA (1981):

- a) motor diesel de 267HP;
- b) comprimento total do barco: 18 a 20m;
- c) tripulação média de 18 homens;
- d) capacidade média do porão: 36t;
- e) rede com comprimento médio de 500 a 600m no cabo da bôia, 40 a 50m na sua altura e malha de 18 a 20mm.

A tecnologia de pesca no Estado está em fase de desenvolvimento. Alguns barcos operam com aparelhos modernos de detecção de cardumes, de comunicação, de lançamento e recolhimento da rede com "power block" (rede recolhida por sistema

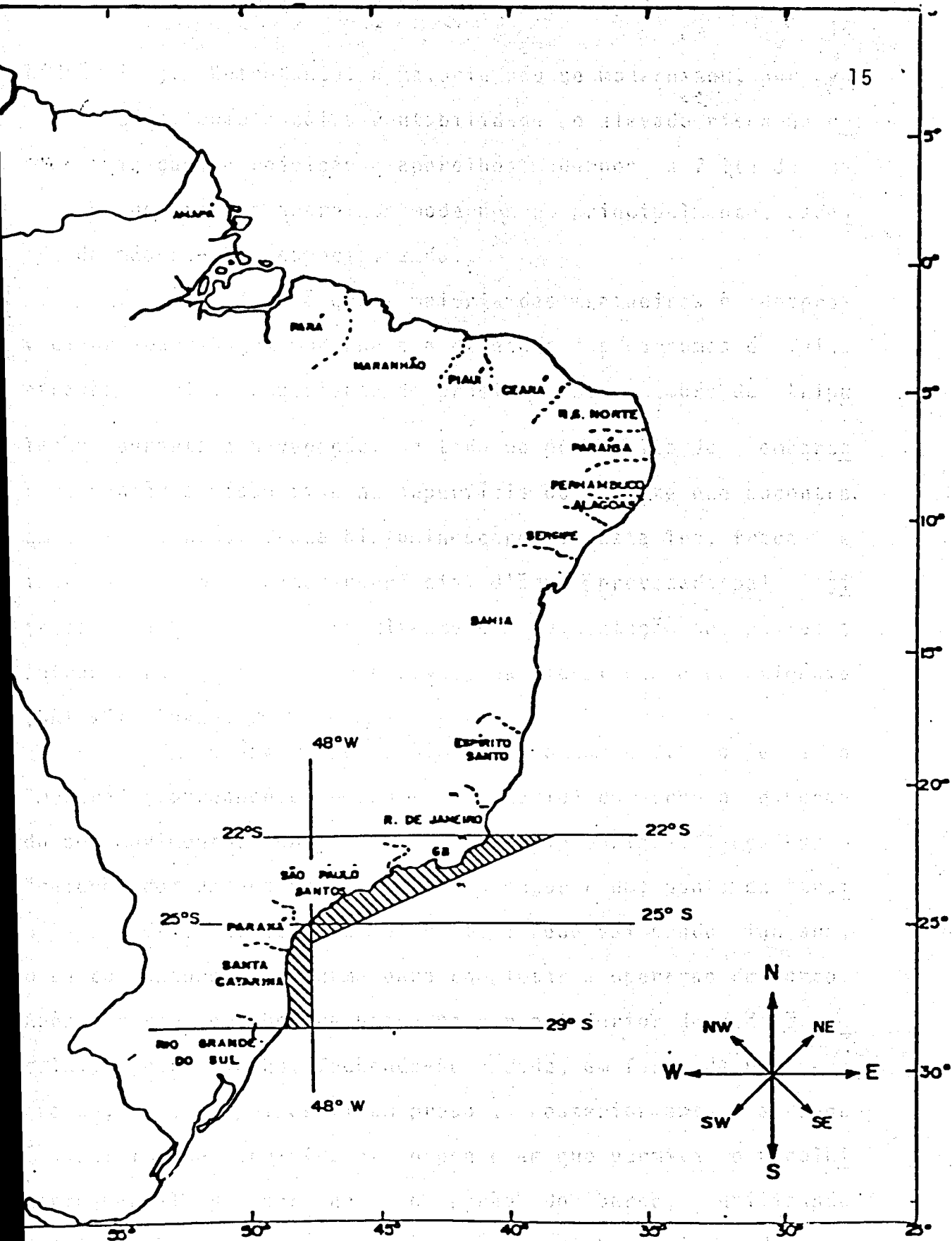


Figura 1. Área de Ocorrência da Sardinha na Costa Sul-Sudeste do Brasil  
Fonte: SUDEPE (1974)



hidráulico). Entretanto, a maioria não se modernizou, por várias razões, como a baixa rentabilidade, o elevado risco na comercialização, a rejeição a aparelhos modernos, a falta de hábito no uso desses aparelhos modernos e, principalmente, escassez de mão-de-obra especializada.

O fato é que a maioria das traineiras é desprovida de aparelhagem moderna e a detecção dos cardumes é feita através da visão experiente do proeiro. Este membro da tripulação, durante a navegação, postado no ponto alto da embarcação, mantém a visão fixa na superfície do mar até que encontre, em alguns pontos, fraca bioluminescência. Esta luz, fraca e intermitente na camada superficial d'água, é provocada pela agitação mecânica d'água, resultante da movimentação dos peixes e outros seres marinhos, em presença da microfauna e do oxigênio (BRIQUET, 1942).

Quando o proeiro detecta o cardume, orienta o "mestre" (corresponde ao capitão de navio) do barco na direção do seu movimento. Chegando na posição apropriada, lança-se o "caíque" com um dos pescadores para segurar uma ponta da "traina" (a rede). Em seguida, enquanto a rede vai sendo lançada, o barco contorna o cardume para completar a operação de cerco. Após o cerco, o cabo que passa na parte inferior da rede é recolhido pelo guincho, fechando-se a rede, em forma de um saco grande, onde os peixes ficam presos. Posteriormente, a rede é parcialmente recolhida até o ponto em que permita o recolhimento manual da sardinha ao porão do barco, utilizando balaio ou cesto. À medida que a sardinha vai sendo re-

colhida ao porão, mistura-se o gelo triturado em proporção adequada à sua conservação durante a viagem de volta ao porto de desembarque.

Terminada a operação, recolhe-se a rede, limpando as malhas de todo e qualquer material estranho e arrumando - a em disposição própria, de modo a facilitar o próximo lançamento. Assim, o primeiro lance da rede está terminado e o barco pode seguir à procura de outros cardumes a fim de completar a capacidade do barco, ou retornar ao porto para desembarque.

#### 1.4. A Ciência do "Claro-Escuro"

Na linguagem dos pescadores de sardinha, "escuro" significa o período do mês favorável à captura da mesma, quando a maior parte da noite, devido à ausência da Lua, é escura, facilitando a detecção do cardume no mar.

A presença da microfauna marinha, associada à turbulência produzida pelo cardume na superfície da água, produz a luminosidade que é detectada pelo proeiro, no período de "escuro". Este período dura de 20 a 23 dias, em média 21, e se inicia no 2º ou 3º dia que precedem o quarto minguante e prolonga-se 2 ou 3 dias depois do quarto crescente.

Em contrapartida, "claro" significa período desfavorável à pesca da sardinha, devido à presença da claridade da Lua na maior parte da noite. Esta claridade da Lua produz

reflexos nas ondas do mar, dificultando ao proeiro a distinção entre esses reflexos e a luminosidade provocada por seres aquáticos. Este período varia de 8 a 10 dias. São dias que precedem e sucedem a fase da Lua cheia.

A presença da claridade noturna pode vir de qualquer corpo celeste, predominando, entretanto, a claridade vinda da Lua. O período de tempo compreendido entre o nascer e o ocaso da Lua, aqui denominado dia lunar, varia em torno de 10 a 14 horas. A Lua pode nascer a qualquer hora da noite ou do dia solar. Quando ela nasce no crepúsculo vespertino e se põe no crepúsculo matutino, pouco antes do nascer do Sol, tem-se a fase da lua cheia, quando a Terra está entre o Sol e a Lua. Este é o ponto central do período chamado de "claro" pelos pescadores no qual durante a noite toda há a presença da Lua. A partir dessa fase, com o passar dos dias, a Lua vai nascendo cada vez mais tarde no período noturno, deixando algumas horas de escuridão entre o pôr do Sol e o nascer da Lua. Essas horas de escuridão vão aumentando até atingir o ponto máximo na noite da Lua nova. Nessa fase, a Lua nasce quase que concomitantemente ao nascer do Sol. Em outras palavras, o dia lunar coincide ou está próximo do dia solar, e as noites são totalmente escuras e apropriadas para a pesca. O número de horas disponíveis para pescar é, então, de aproximadamente 10 no verão e 12 no inverno.

A partir desse ponto de alinhamento da Lua entre o Sol e a Terra, a Lua nasce durante o dia, depois do nascimen

to do Sol, e se põe também depois do pôr do Sol. Isto signi-  
fica que o dia lunar vai se dissociando do dia solar e redu-  
zindo as horas de escuro da noite, passando pela fase lunar  
de quarto crescente até chegar ao ponto exato do dia lunar  
estar totalmente desafado do dia solar. Nesse ponto, o oca-  
so do Sol coincide com o nascer da Lua e, portanto, temos  
de dia o Sol e de noite o dia Lunar, completando-se desse mo-  
do o ciclo.

Do ponto de vista dos pescadores, o que inte-  
ressa é o número de horas de "escuro", que permitam operar os  
barcos na captura da sardinha. Um "escuro" com duração de  
apenas 1 ou 2 horas geralmente não é suficiente para captu-  
rar um volume economicamente viável. Isso faz com que a pes-  
ca sô seja normalmente realizada durante 21 dias do mês, cu-  
jo período de "escuro" é suficiente para tornar a atividade  
rentável.

## 2. OBJETIVOS E PLANO DO TRABALHO

O objetivo geral da pesquisa é analisar as variações do preço e da quantidade de sardinha fresca comercializada na CEAGESP, utilizando análise de regressão com função harmônica. Mais especificamente, pretende-se estudar a tendência e as variações cíclicas daquelas variáveis. Constatada a existência dessas variações, elas serão descritas pormenorizadamente e serão investigadas as causas geradoras do fenômeno.

Em cada ciclo pretende-se estimar a elasticidade-preço no curto e curtíssimo prazos, além da defasagem entre preço e quantidade, procurando caracterizar em qual dessas variáveis a mudança se manifesta primeiro.

Os resultados permitiram fornecer subsídios aos órgãos governamentais e privados, no sentido de orientar a formulação de medidas políticas adequadas à expansão da produção, comercialização e consumo da sardinha.

No que tange ao plano de trabalho, além da parte introdutória, no capítulo da metodologia mostra-se como,

através de uma regressão múltipla, a função harmônica pode ser ajustada aos dados de preço e quantidade comercializadas de sardinha, incorporando as tendências.

No capítulo de resultados e discussão, são analisados os ciclos, o significado dos mesmos, suas principais características (os pontos de máximos e mínimos, as amplitudes de variação e as defasagens) e suas implicações econômicas.

A partir dessas análises pretende-se tirar algumas conclusões e sugestões de caráter prático que possam contribuir para a estabilização da oferta e do preço. Espera-se que esta estabilização contribua para o aumento do consumo e a conseqüente expansão do setor sardinheiro.

### 3. METODOLOGIA

Basicamente, as séries temporais de dados econômicos podem ser decompostas em quatro elementos, a saber: tendência, movimento estacional ou sazonal, outros movimentos cíclicos e o movimento irregular ou aleatório.

Admitindo que estes componentes são aditivos, podemos escrever:

$$Q_t = T_t + E_t + C_t + U_t,$$

onde:  $Q_t$  é a variável em análise (quantidade vendida de um produto, por exemplo),  $T_t$  é a tendência,  $E_t$  é o componente estacional,  $C_t$  representa um outro componente cíclico e  $U_t$  é o termo aleatório.

Neste trabalho, o estudo dos movimentos cíclicos (incluindo a variação estacional) será feito por meio do modelo de análise harmônica.

### 3.1. A Análise Harmônica

A análise da tendência e das variações cíclicas da quantidade ( $Q_t$ ) da sardinha a nível de atacado no principal mercado de São Paulo (CEAGESP), será feita através do seguinte modelo:

$$Q_t = A_0 + nt + mt^2 + \sum_{i=1}^s (A_i \cos t\theta_i + B_i \sin t\theta_i) \quad (1)$$

onde:  $t$  é o tempo e  $A_0$ ,  $n$ ,  $m$ ,  $A_i$ ,  $B_i$  e  $\theta_i$  são parâmetros.

A tendência é representada, nesse modelo, pela função quadrática  $A_0 + nt + mt^2$

A parte harmônica ou oscilatória corresponde a:

$$\sum_{i=1}^s (A_i \cos t\theta_i + B_i \sin t\theta_i)$$

Note-se que, essa parte harmônica do modelo é constituída, por sua vez, por  $s \geq 1$  componentes. O  $i$ -ésimo desses componentes pode ser representado por:

$$H_{it} = A_i \cos t\theta_i + B_i \sin t\theta_i \quad (2)$$

É interessante mostrar como essa expressão pode ser colocada de outra forma. Para isso é necessário obter os parâmetros  $C_i$  e  $\psi_i$  de tal maneira que:

$$A_i = C_i \cos \psi_i \quad (3)$$

e

$$B_i = C_i \sin \psi_i \quad (4)$$



Elevando ao quadrado e somando, obtêm-se:

$$A_i^2 + B_i^2 = C_i^2,$$

pois  $\cos^2 \psi_i + \sin^2 \psi_i = 1$

Segue-se :

$$C_i = \sqrt{A_i^2 + B_i^2} \quad (5)$$

Dividindo, membro a membro, (4) por (3), obtêm-se:

$$\operatorname{tg} \psi_i = \frac{B_i}{A_i}$$

ou

$$\psi_i = \operatorname{arctg} \frac{B_i}{A_i} \quad (6)$$

As relações (5) e (6) mostram como os valores de  $C_i$  e  $\psi_i$  podem ser obtidos a partir de  $A_i$  e  $B_i$ . Ao determinar o valor do ângulo  $\psi_i$  é necessário levar em consideração os sinais de  $A_i$  e de  $B_i$  e as relações (3) e (4). Descreve-se, a seguir, um procedimento que pode ser utilizado para determinar  $\psi_i$ . Inicialmente, obtêm-se o valor de  $\psi_i^*$ , no 1º quadrante, de maneira que:

$$\psi_i^* = \operatorname{arctg} \left| \frac{B_i}{A_i} \right|$$

Em seguida, considerando os sinais de  $A_i$  e  $B_i$ , faz-se a conversão de  $\psi_i^*$  para o ângulo de fase  $\psi_i$  de acordo com a figura 2 (adaptada de DUARTE, 1974).

Substituindo-se (3) e (4) em (2), segue-se que:

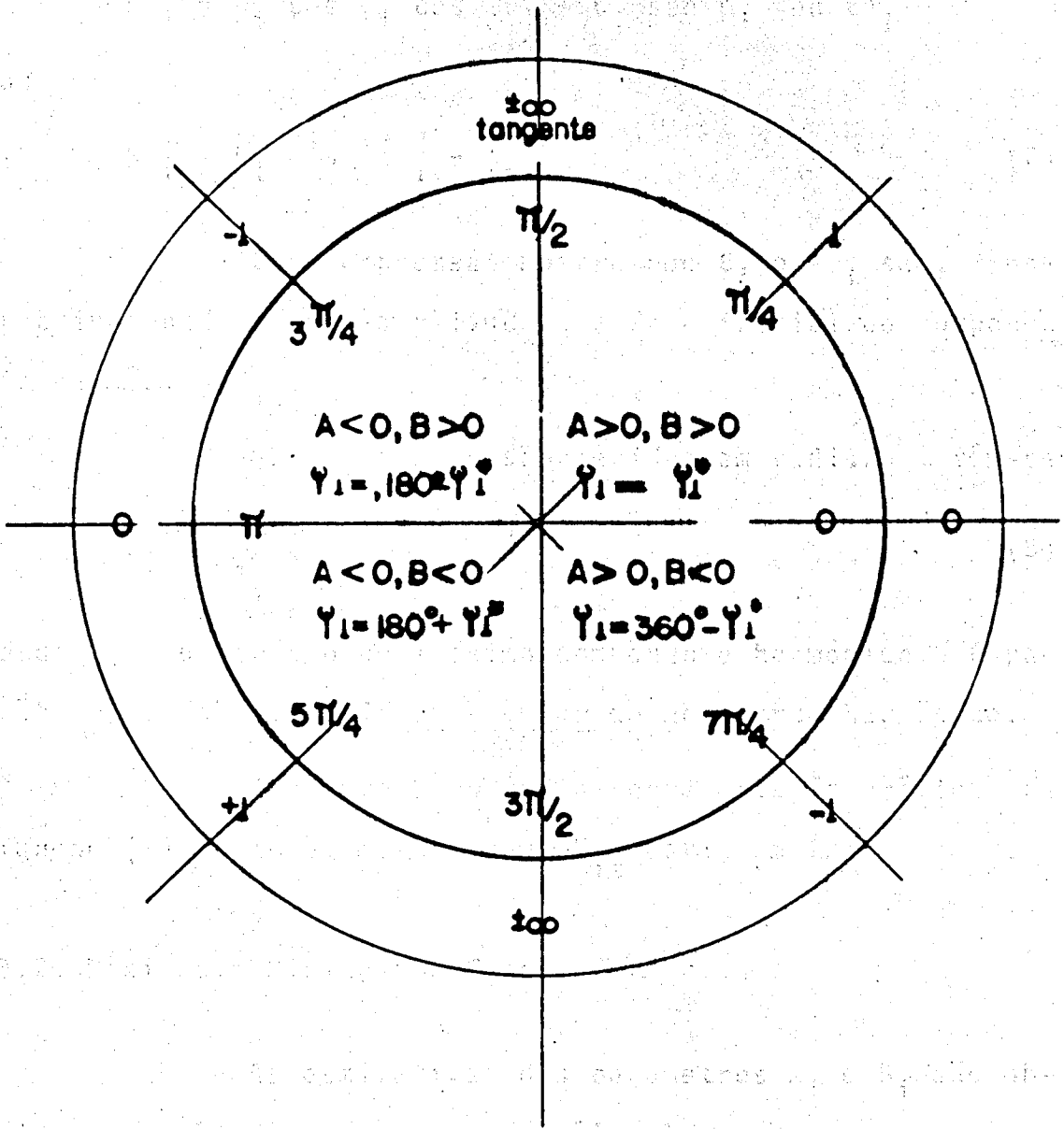


FIGURA 2 CONVERSÃO DE  $\psi$  PARA O ÂNGULO DE FASE  $\psi_1$

$$H_{it} = C_i \cos \psi_i \cos t\theta_i + C_i \sin \psi_i \sin t\theta_i$$

ou

$$H_{it} = C_i \cos (t\theta_i - \psi_i) \quad (7)$$

Essa expressão mostra que  $C_i$  e  $-\psi_i$  são, respectivamente, a semi-amplitude e a fase inicial do componente harmônico  $H_{it}$ .

Se os ângulos são medidos em radianos, têm-se:

$$\theta_i = \frac{2\pi}{T_i}, \quad (8)$$

onde  $T_i$  é o período do  $i$ -ésimo componente harmônico. O parâmetro  $\theta_i$  é a velocidade angular do movimento harmônico.

A figura 3 mostra a representação gráfica da função (7), isto é, mostra como  $H_{it}$  varia em função de  $t$ .

### 3.2. Máximos e Mínimos da Função Harmônica

As estimativas dos parâmetros  $A_i$  e  $B_i$  são obtidas através de uma regressão múltipla, com os componentes harmônicos na forma (2), que é uma função linear nesses parâmetros. Entretanto, para determinar os pontos de máximos e mínimos de um componente harmônico e analisar a defasagem entre componentes, é conveniente utilizar a forma dada em (7).

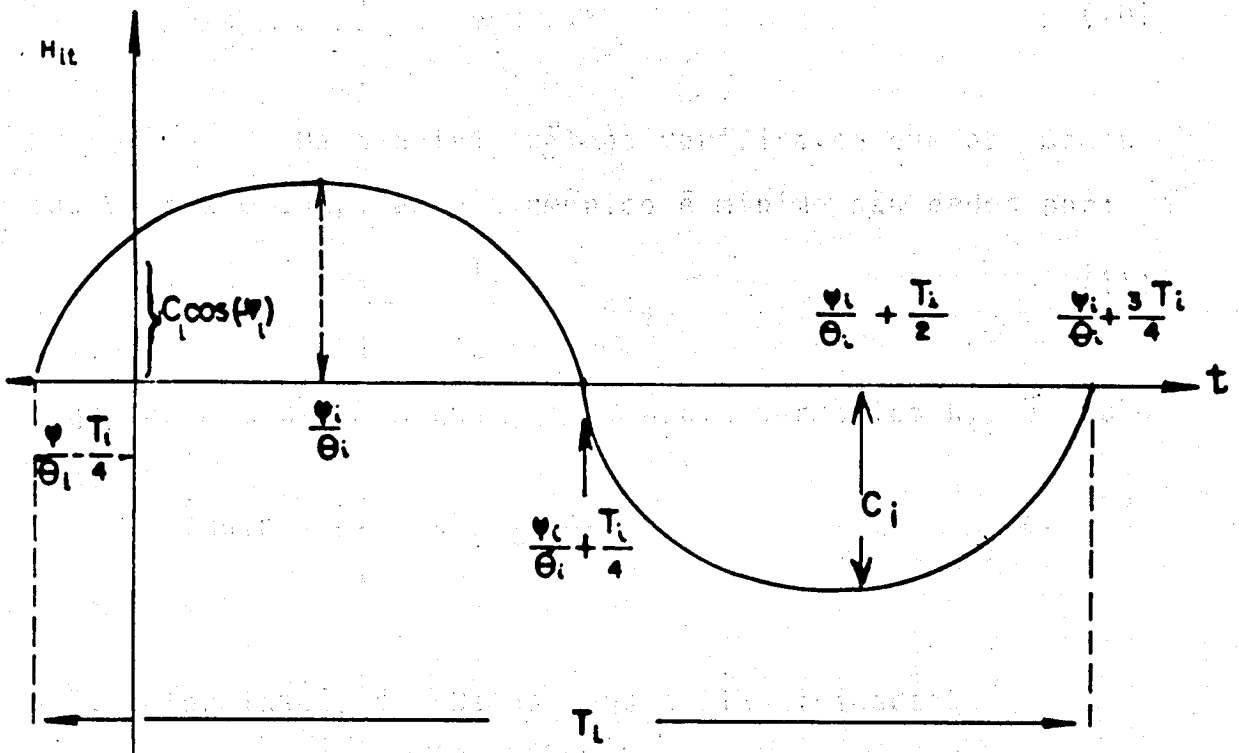


FIGURA 3 A FUNÇÃO HARMÔNICA  $H_{it} = C_i \cos(\omega_i t - \psi_i)$  COM  $\psi_i$  NO 1º QUADRANTE

Os máximos de:

$$H_{it} = C_i \cos (t\theta_i - \psi_i)$$

ocorrem quando o co-seno for igual a 1, ou seja, quando:

$$t\theta_i - \psi_i = 2k\pi, \quad (9)$$

onde  $k$  é um inteiro qualquer. A partir de (8) e (9) deduz-se facilmente que os momentos em que o componente  $H_{it}$  é máximo

são:

$$t_{\text{máx.}} = \frac{\psi_i}{\theta_i} + kT_i \quad (10)$$

De maneira análoga verifica-se que os momentos em que o componente harmônico é mínimo são dados por:

$$t_{\text{mín.}} = \frac{\psi_i}{\theta_i} + \frac{T_i}{2} + kT_i \quad (11)$$

e que os momentos em que o componente harmônico  $H_{it}$  é nulo são:

$$t_{\text{nulo}} = \frac{\psi_i}{\theta_i} + kT_i \pm \frac{T_i}{4} \quad (12)$$

### 3.3. Determinação das Defasagens e Elasticidades

Geralmente, na agricultura e na pesca a produção não é constante durante todo o período do ano. Ela é limitada a certos períodos. Este fato, aliado à sua perecibilidade e a dificuldade de armazenamento, provocam desequilíbrios entre a oferta e a demanda no mercado do produto, ora com excedentes e preços baixos, ora com escassez e preços altos.

Comparando estes pontos de desequilíbrio, máximos e mínimos da função harmônica, pode-se estimar no eixo das abscissas a defasagem de tempo entre o preço e a quantidade. Evidentemente, se o máximo de preço ocorrer primeiro, este provocará economicamente uma reação no setor da captura, cuja resultante será o aumento do produto no mercado e possivelmente queda no preço e assim sucessivamente repetindo o ciclo. Daí a necessidade de se conhecer a defasagem em termos de tempo e qual das variáveis é o determinante da reação. Além da defasagem, com a finalidade de melhor compreender o comportamento dos preços e quantidades, utilizando os mesmos pontos de máximos e mínimos, determinou-se a elasticidade-preço da demanda. Ela visa quantificar as variações relativas ocorridas na quantidade procurada, decorrentes das variações relativas no preço.

A elasticidade-preço pode ser calculada através da expressão:

$$E = - \frac{\Delta Q}{\Delta P} \cdot \frac{P}{Q}$$

onde:

$\Delta P$  é a diferença entre o preço máximo e o mínimo do ciclo estacional ou lunar;

$\Delta Q$  é a diferença entre a quantidade máxima e a mínima do ciclo estacional ou lunar;

$P$  é a média aritmética dos preços observados no período de 1981-82;

$Q$  é a média aritmética das quantidades comercializadas de sardinha fresca no mercado atacadista, no período de 1981-82 e

$E$  é a elasticidade-preço da demanda.

### 3.4. O Modelo Estatístico

O modelo estatístico da função periódica é de finido pela seguinte expressão:

$$X_t = A_0 + nt + mt^2 + \sum_{i=1}^s (A_i \cos t\theta_i + B_i \sin t\theta_i) + U_t$$

onde:  $X_t$  é a variável dependente, ou seja, representa alternativamente, a quantidade de sardinha entrada, semanalmente na CEAGESP, em toneladas ( $Q_t$ ), ou o preço médio ao nível de atacado, semanal, ponderado pela quantidade ( $P_t$ );

$A_0$  = termo constante da regressão;

$n$  = coeficiente da tendência linear;

$m$  = coeficiente do termo quadrático;

$U_t$  = erro aleatório.

A parte harmônica corresponde a:

$$\sum_{i=1}^s (A_i \cos t\theta_i + B_i \sin t\theta_i)$$

$i = 1, \dots, s$ ;  $i$ -ésimo ciclo ou componente;

$s$  = número total de componentes;

$A_i$  = coeficiente ou semi-amplitude do co-seno;

$B_i$  = coeficiente ou semi-amplitude do seno;

$t = 1, \dots, 105$ , tempo em semanas;

$\theta_i = \frac{2\pi}{T_i}$  ou  $\frac{360^\circ}{T_i}$  = velocidade angular, que pode ser ex-

pressa em graus ou em radianos;

$T_i$  = período total necessário para uma revolução completa de um componente do ciclo.

No presente trabalho, os períodos ( $T_i$ ) são previamente determinados. Deste modo, o ciclo estacional compreende os componentes: anual, com  $T_A = 52,14$  semanas; o semestral, com  $T_S = 26,07$  semanas; e o quadrimestral, com  $T_Q = 17,38$  semanas. O ciclo lunar compreende os componentes: lunar, com  $T_L = 4,22$ , e o meio-lunar, com  $T_{ML} = 2,11$  semanas. Os ângulos em radianos e em graus, por semana, correspondentes a estes períodos são:

$$\text{anual, } \frac{2\pi}{52,14} = 0,120 \text{ rad. ou } \frac{360^\circ}{52,14} = 6,9^\circ;$$

$$\text{semestral, } \frac{2\pi}{26,07} = 0,241 \text{ rad. ou } \frac{360^\circ}{26,07} = 13,8^\circ;$$

$$\text{quadrimestral, } \frac{2\pi}{17,38} = 0,361 \text{ rad. ou } \frac{360^\circ}{17,38} = 20,7^\circ;$$

$$\text{lunar, } \frac{2\pi}{4,22} = 1,489 \text{ rad. ou } \frac{360^\circ}{4,22} = 85,3^\circ;$$



meio-lunar,  $\frac{2\pi}{2,11} = 2,978 \text{ rad.}$  ou  $\frac{360^\circ}{2,11} = 170,6^\circ$

Os valores dos co-senos e senos, utilizados na análise de dados cíclicos para diversos períodos, encontram-se no Apêndice 3.

Ao estabelecer o modelo de regressão múltipla são feitas as seguintes pressuposições.<sup>1/</sup>

- I) as variáveis dependentes ( $Q_t$ ) e ( $P_t$ ) são funções das variáveis independentes, de acordo com o modelo estabelecido;
- II) os valores das variáveis independentes são fixos;
- III)  $E(U_i) = 0$ ;
- IV) os erros são homocedásticos, isto é,  
 $E(U_i^2) = \sigma^2$ ;
- V) os erros são independentes, isto é,  
 $E(U_i U_j) = 0$  para  $i \neq j$ ;
- VI) os erros têm distribuição normal.

Anteriormente, DORAN e QUILKEY (1972) mostraram que os coeficientes da função harmônica ( $A_i$  e  $B_i$ ) podem ser estimados pelo método dos mínimos quadrados ordinários. GARCIA (1984) incorporou a variável tendência ( $T$ ) na formulação do modelo e estimou os coeficientes pelo método dos

<sup>1/</sup> Para maiores detalhes veja-se por exemplo HOFFMANN e VIEIRA (1983)

mínimos quadrados ordinários, obtendo resultados satisfatórios.

### 3.5. Seleção da Equação Ajustada e Testes de Significância

A seleção da equação será feita com base nos seguintes critérios:

- a) parâmetros consistentes com a teoria econômica;
- b) significância dos coeficientes dos senos e co-senos, através do teste "t" de Student;
- c) poder explicativo da regressão ( $R^2$ ) e
- d) valor do coeficiente de variação.

A significância dos parâmetros tanto nas variáveis seno e co-seno ou somente em função do co-seno, será fundamental para evidenciar a existência ou não do ciclo considerado. Serão assinaladas as estimativas significativas a 1%, 5% ou 10%.

A seguir mostra-se como pode ser obtido o desvio-padrão da semi-amplitude  $C_i$ , a partir dos desvios-padrões de  $A_i$  e  $B_i$ .

De acordo com HOFFMANN e VIEIRA (1983, seção 11.2) diferenciando a expressão (5) tem-se que:

$$dC_i = \frac{A_i \, dA_i}{\sqrt{A_i^2 + B_i^2}} + \frac{B_i \, dB_i}{\sqrt{A_i^2 + B_i^2}}$$

Elevando os dois membros ao quadrado, obtêm-se:

$$(d C_i)^2 = \left( \frac{A_i dA_i}{\sqrt{A_i^2 + B_i^2}} + \frac{B_i dB_i}{\sqrt{A_i^2 + B_i^2}} \right)^2$$

Então, assintoticamente:

$$V(C_i) = \frac{A_i^2}{A_i^2 + B_i^2} V(A_i) + \frac{B_i^2}{A_i^2 + B_i^2} V(B_i) + \frac{2 A_i B_i}{A_i^2 + B_i^2} \text{cov}(A_i, B_i)$$

As covariâncias podem ser desprezadas na medida que são próximas de zero.

Obtida a estimativa do parâmetro ( $C_i$ ) e do seu desvio-padrão, basta dividir a estimativa pelo desvio-padrão para obter o valor do teste "t" que pode ser comparado com o valor crítico tabulado para o nível de significância adotado.

### 3.6. Material

As informações básicas, isto é, as séries temporais de preço e quantidade de sardinha fresca comercializadas a nível de atacado, no período de 1981 e 1982, foram coletadas a partir do Boletim Diário de Cotação do Mercado, publicado pela CEAGESP.

As quantidades comercializadas diariamente, em

toneladas, foram somadas e o total dividido pelo número de dias que o Entrepasto operou durante a semana.

Quanto aos preços, na impossibilidade de se obter os preços intermediários praticados no decorrer da noite, foram utilizados os preços máximos e mínimos do dia. A partir desses extremos foi calculada a média aritmética dos preços e depois ponderada pela quantidade, para se obter o preço médio semanal.

Em seguida, os preços foram deflacionados para cruzeiro médio de 1982, através do Índice Geral de Preços-Disponibilidade Interna-Coluna "2" (IGP-DI-"2"), publicado mensalmente pela Fundação Getúlio Vargas.

A fim de compatibilizar o índice mensal com o preço semanal, foi feita uma interpolação do primeiro. Subtraindo do índice de um determinado mês o índice do mês anterior obteve-se a variação mensal. Dividindo essa variação pelo número de dias compreendido entre o 15º dia do mês anterior e o 15º dia do mês posterior, obteve-se a variação diária. A partir deste ponto, basta adicionar os índices dia a dia ou semanalmente para o deflacionamento da série de preço.



#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### 4.1. Análise da Tendência e dos Ciclos de Quantidade

O ajustamento das equações empregando o modelo harmônico foi feito tanto com as variáveis em seus valores observados como com sua transformação logarítmica.

Os resultados da equação selecionada pelos critérios expostos estão sumarizados na Tabela 4. Foram obtidos a partir dos valores observados das variáveis, sendo que a definição das mesmas encontra-se no capítulo de metodologia.

Os números que aparecem entre parênteses referem-se ao valor do teste "t" de Student, que pressupõe para os erros uma distribuição normal de média zero e variância  $\sigma^2$ . Como os coeficientes das variáveis, tendência, seno e co-seno, podem ser positivos ou negativos, foi aplicado o teste "t" bilateral.

A equação geral da quantidade de sardinha apresentou-se altamente significativa, ao nível de 1%, como pode

Tabela 4. Equação Seleccionada da Quantidade de Sardinha Afluente da CEAGESP, São Paulo, 1981-82

$$Q_t = 609,885 - 6,814t + 0,0326t^2$$

(12,149)\*\*\*      (-3,174)\*\*\*      (1,672)\*

$$-58,498 \text{ sen } 6,9t^0 - 71,749 \text{ cos } 6,9t^0$$

(-2,452)\*\*      (-3,185)\*\*\*

$$-42,291 \text{ sen } 13,8t^0 - 84,852 \text{ cos } 13,8t^0$$

(-1,889)\*      (-3,882)\*\*\*

$$-15,707 \text{ sen } 20,7t^0 - 40,426 \text{ cos } 20,7t^0$$

(-0,711)      (-1,853)\*

$$+52,244 \text{ sen } 85,3t^0 - 96,531 \text{ cos } 85,3t^0$$

(2,396)\*\*      (-4,410)\*\*\*

$$+30,235 \text{ sen } 170,6t^0 - 24,789 \text{ cos } 170,6t^0$$

(1,381)      (-1,134)

$$R^2 = 0,52$$

$$DW = 1,612$$

$$F = 8,274***$$

\* = Significância a 10%;

\*\* = Significância a 5%;

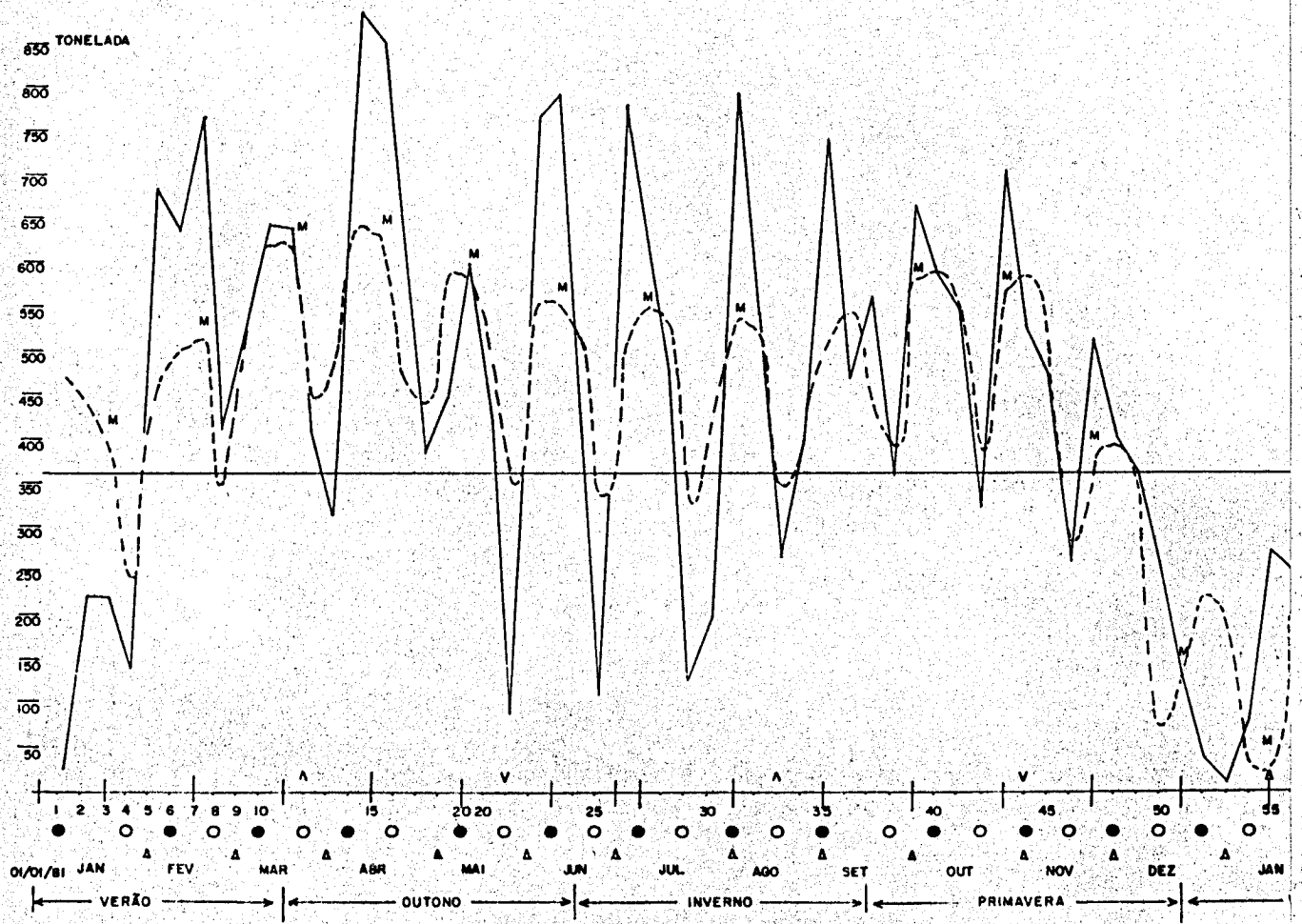
\*\*\* = Significância a 1%.

ser observado pelo valor de "F" obtido. Os seus componentes; tanto isolados como em pares ou ciclos apresentaram-se altamente significativos, exceto os componentes quadrimestral e meio lunar.

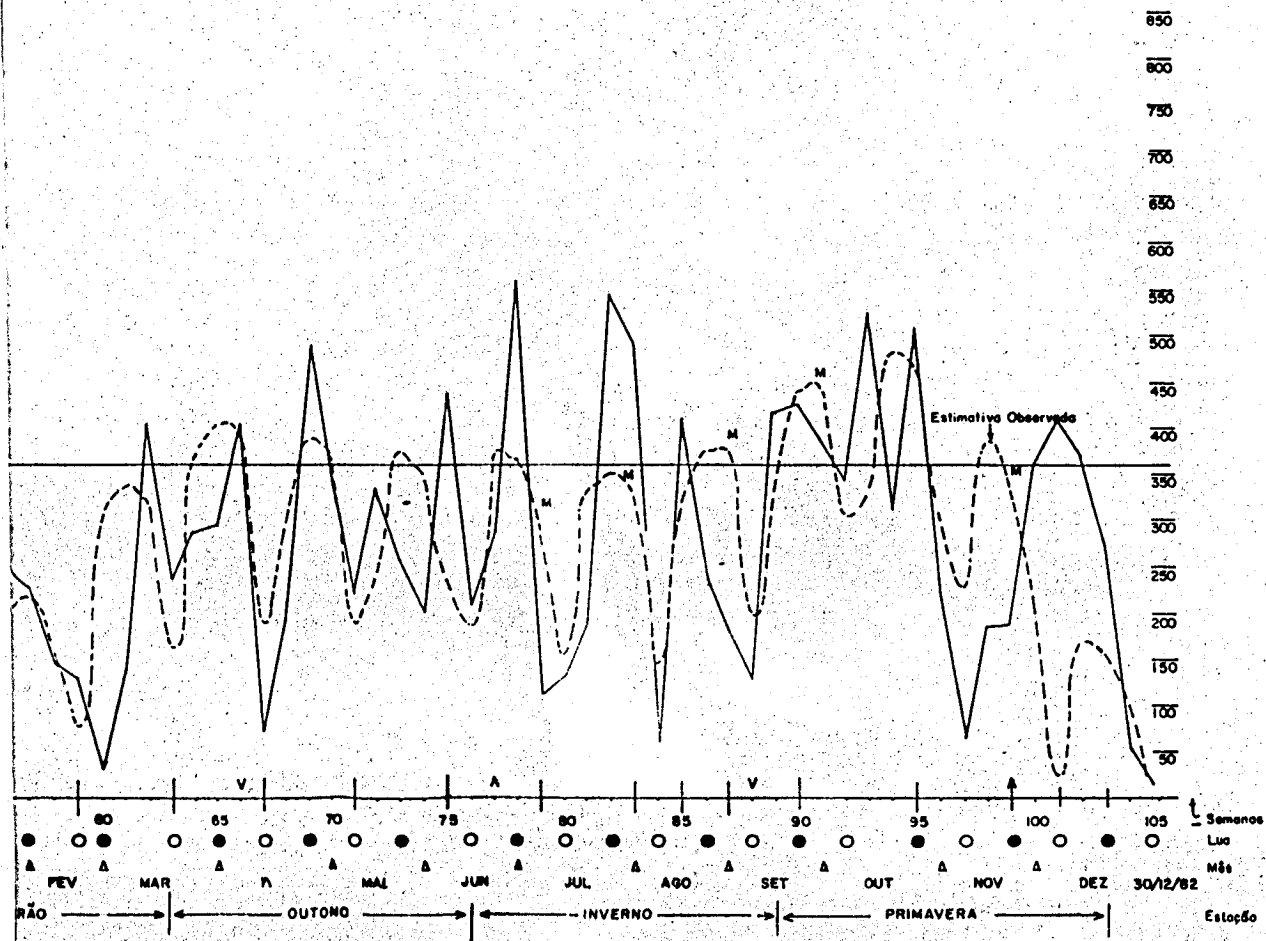
Examinando o coeficiente de determinação, verifica-se que 52% das variações da quantidade afluída ao mercado são explicadas pelo modelo especificado. O coeficiente de variação, que é outro indicador da qualidade de ajustamento, foi de 42,8% o que mostra a relativa dispersão dos dados. A estatística de Durbin-Watson, para testar a existência de autocorrelação nos resíduos da regressão, revelou-se inconclusiva ao nível de significância de 5%.

A matriz dos coeficientes de correlação simples entre as variáveis é apresentada na Tabela 9 do Apêndice 2. De modo geral, as variáveis apresentaram baixo grau de correlação, exceto para as variáveis de tendência, que apresentaram alta correlação positiva entre si, indicando a presença de multicolinearidade.

Embora os ciclos de longa duração, ou ciclos de mais de um ano, não possam ser estudados aqui, uma vez que a série temporal abrange apenas dois anos, os ciclos de curta duração inferior a um ano, podem ser visualizados na Figura 4. A linha cheia mostra a quantidade observada e tracejada, a estimada pela regressão múltipla. Esta linha representa a cominação linear de vários componentes. São eles: a tendência, o ciclo estacional e o ciclo lunar.







#### 4.2. Análise da Tendência de Quantidade

A tendência da série de quantidades visa descrever o comportamento geral de entrada do produto na CEAGESP. Ela mostrou-se decrescente no período considerado. A média semanal de entrada em 1981 foi de 465 toneladas e no ano seguinte de apenas 275, com uma queda de 41% entre as médias dos dois anos.

Análise feita na introdução do trabalho, abrangendo os cinco últimos anos, mostrou quantidade crescente a uma taxa geométrica de 4,6% ao ano. Portanto, 1982, nesse particular, revelou-se atípico comparado aos demais anos.

#### 4.3. Ciclo Estacional de Quantidade

Os resultados estatísticos da equação ajustada demonstram claramente a existência da tendência aliada a ciclos periódicos. O primeiro deles é o ciclo estacional, causado pela combinação de fatores naturais como o clima, o ciclo reprodutivo e os hábitos alimentares e migratórios da espécie. A duração do ciclo estacional, como estão ordenados os dados, representa o espaço de 52,14 semanas, para completa revolução.

O ciclo estacional, isolado da função geral, apresenta os seguintes parâmetros:

$$\begin{aligned}
 Q_{ET} = & \quad -58,498 \operatorname{sen} 6,9t^0 & - & \quad 71,749 \operatorname{cos} 6,9t^0 \\
 & \quad (-2,452)** & & \quad (-3,185)*** \\
 & \quad -42,291 \operatorname{sen} 13,8t^0 & - & \quad 84,852 \operatorname{cos} 13,8t^0 \\
 & \quad (-1,889)* & & \quad (-3,882)*** \\
 & \quad -15,707 \operatorname{sen} 20,7t^0 & - & \quad 40,426 \operatorname{cos} 20,7 t^0 \\
 & \quad (-0,711) & & \quad (-1,853)*
 \end{aligned}$$

O ciclo é composto de três componentes: anual, semestral e quadrimestral. Estes, quando ajustados devidamente às suas fases, podem ser reescritos como:

$$\begin{aligned}
 Q_{ET} = & \quad +92,574 \operatorname{cos} (6,9t^0 - 219,2^0) \\
 & \quad (4,014)*** \\
 & \quad +94,807 \operatorname{cos} (13,8t^0 - 206,5^0) \\
 & \quad (4,316)*** \\
 & \quad +43,370 \operatorname{cos} (20,7t^0 - 201,2^0) \\
 & \quad (1,984)*
 \end{aligned}$$

As estimativas das amplitudes dos componentes anual e semestral foram significativas, ao nível de significância de 1%, o que não ocorreu para o componente quadrimestral.

Esse ciclo revela claramente a existência de dois períodos distintos de safra e de entressafra na comercialização da sardinha (Figura 5a). A entressafra, período

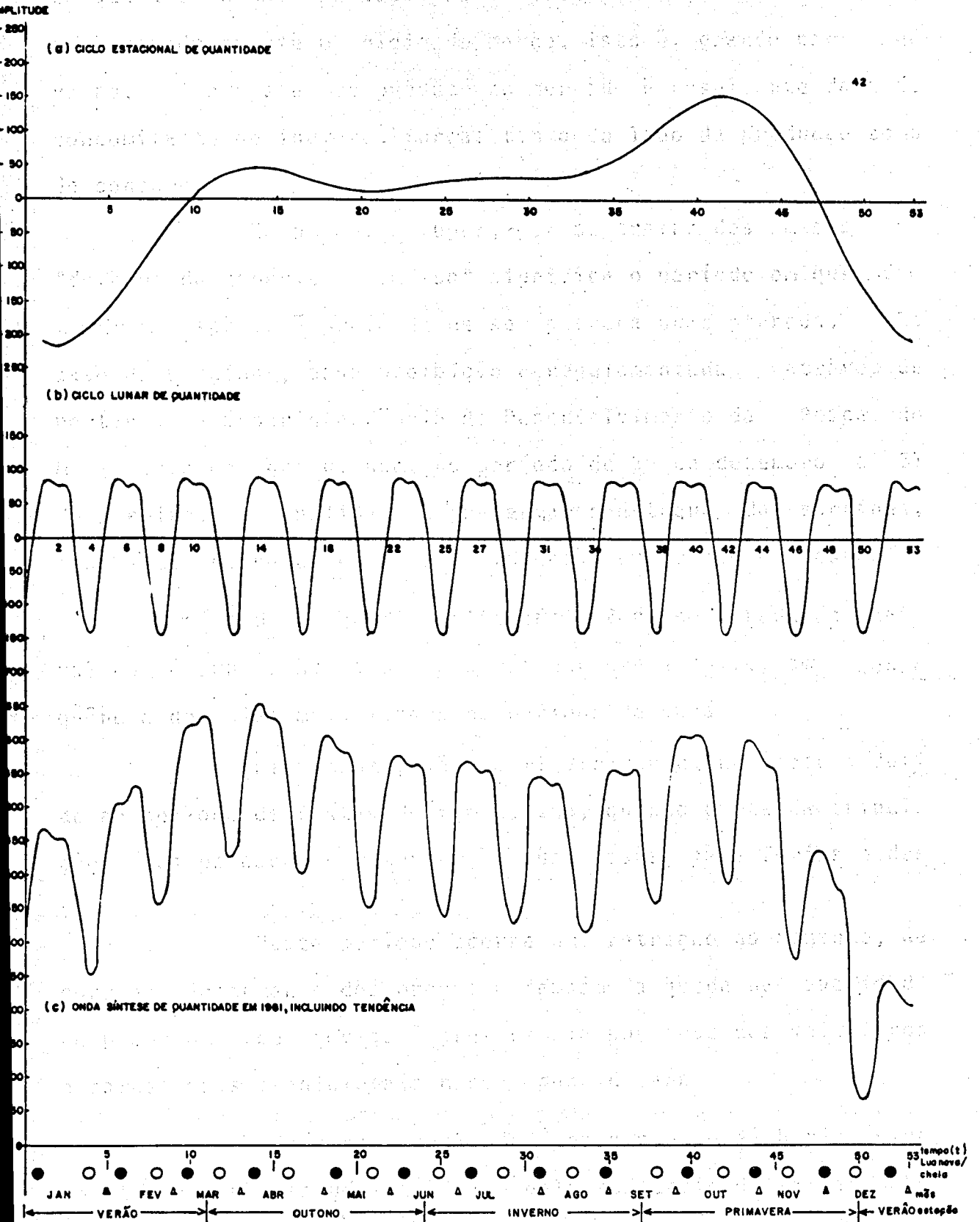


FIGURA 5 DECOMPOSIÇÃO DA ONDA SÍNTESE DA QUANTIDADE DE SARDINHA COMERCIALIZADA EM CICLOS PERIÓDICOS 1981/82

em que a sardinha é escassa no mercado, inicia-se em dezembro, prolongando-se até o início de março, isto é, grande parte do verão. A escassez do produto no mercado é resultante da ação concomitante de inúmeras forças tanto do lado da produção como do consumo.

Em primeiro lugar, por se tratar dos meses de "defeso" da espécie. "Defeso" significa o período em que determinada espécie é proibida de ser pescada ou capturada. No caso da sardinha, essa proibição é regulamentada através de portaria da Superintendência do Desenvolvimento da Pesca, do Ministério da Agricultura, no período de 20 de dezembro a 31 de janeiro. A finalidade é preservar o estoque da sardinha, proibindo sua pesca na fase de intensa reprodução da espécie.

Uma segunda explicação refere-se à redução natural do número de horas de "escuro" durante a noite, em consequência dos dias mais longos no período de verão.

Finalmente, há uma ligeira queda na captura devido ao período de festas de fim de ano, quando parte da tripulação e dos pescadores retornam às suas casas, para férias e descanso.

Neste período ocorre uma retração no consumo, decorrente do aumento dos preços e também da queda na qualidade do produto, ou devido à preferência por pescados mais finos e carnes mais tradicionais nessa época do ano.

Idêntica sazonalidade de produção já havia sido constatada pelo estudo realizado pelo consórcio de firmas PLA

NAVE, ETEPE e SCANDIACONSULT (1971), citado por CARVALHO e ARRUDA (1980a). Este estudo concluiu que os desembarques de pescado em geral, no Porto de Santos, atingiam o mínimo no verão, sendo de maio a novembro a época mais piscosa, pouco mais ampla do que a estação de inverno.

O período da safra se inicia após a suspensão temporária da captura. É a fase de produção propriamente dita. Graficamente, ela está representada na parte positiva da onda que se inicia em março e se estende até novembro (Figura 5a). Durante este período ocorrem dois picos, o primeiro em torno da 13<sup>a</sup> semana, entre março e abril e o segundo em torno da 42<sup>a</sup> semana, no mês de outubro ou ainda na primavera.

Estudos, citados pela CONSULTEC (1967) e CARVALHO e ARRUDA (1980a), realizados por MORAIS e TREMEL na costa sul e sudeste, desde Santos a Santa Catarina, chegaram à indica-ção de que dois máximos ou safras anuais de sardinha parecem ocorrer nas áreas estudadas. E são subseqüentes ao verão e ao inverno, sendo mais importante a primeira.

Segundo MATSUURA (1983) a existência dessas duas safras, está relacionada com a estrutura oceanográfica.

A região costeira do Brasil, desde nordeste até o sul, sofre a influência de duas correntes marítimas de grande importância. A primeira que tem a direção norte-sul, originária da África, com massa de água tropical, geralmente pobre em nutrientes denominada Corrente do Brasil. A segunda,

que tem a direção oposta, sul-norte, originária das Ilhas Malvinas, de massa d'água mais fria, rica em sais e nutrientes denominada Corrente das Malvinas. Sobre a plataforma continental ocorre uma grande mistura das diferentes massas d'água oriundas dessas correntes. Essa região de mistura e o seu deslocamento durante determinados períodos do ano determina a abundância ou escassez da sardinha em determinados pontos pesqueiros.

Além das condições oceanográficas favoráveis à ocorrência da sardinha, ou seja do lado da oferta, há também outros fatores, do lado da demanda. Tais fatores compreendem a expectativa da alta de preços no mercado devido a um deslocamento da demanda para a direita, conforme MORIMOTO (1975), que mencionou a influência dos costumes religiosos no consumo de pescado, principalmente durante a Quaresma.

Estudo realizado por CARVALHO e ARRUDA (1980a) sobre a variação estacional das quantidades comercializadas no atacado de sardinha na CEAGESP, no período de 1968-75, encontrou dois picos; o primeiro nos meses de abril-maio e o segundo nos meses de agosto-setembro, confirmando a existência do ciclo estacional de quantidades da sardinha.

Note-se que de acordo com os dados analisados neste trabalho, o segundo período de pesca máxima ocorre em outubro, e não em agosto-setembro. Mudanças no período mais favorável para pesca podem ocorrer de um ano para outro dependendo do comportamento das correntes marítimas mencionadas anteriormente.

#### 4.4. Ciclo Lunar de Quantidade

Segundo pescadores e armadores, no estágio atual da tecnologia de captura empregada no Brasil, a influência das fases da Lua na detecção visual dos cardumes é fator determinante na oscilação da produção. Deste modo foi verificada a existência deste ciclo, que isolado, apresenta as seguintes características:

$$Q_{Lt} = + 52,244 \text{ sen } 85,3t^{\circ} - 96,531 \text{ cos } 85,3t^{\circ} \\ (2,396)** \quad \quad \quad (-4,410)*** \\ + 30,235 \text{ sen } 170,6t^{\circ} - 24,789 \text{ cos } 170,6t^{\circ} \\ (1,381) \quad \quad \quad (-1,134)$$

ou

$$Q_{Lt} = +109,762 \text{ cos } (85,3t^{\circ} - 151,6^{\circ}) \\ (5,019)*** \\ + 39,098 \text{ cos } (170,6t^{\circ} - 129,3^{\circ}) \\ (1,787)*$$

Estatisticamente, pode-se verificar, através da significância dos seus coeficientes, a existência clara da influência lunar na captura. O componente meio lunar, entretanto, não foi significativo ao nível adotado.

A Lua, segundo o ANUÁRIO ASTRONÔMICO (1982), tem sua revolução em torno da Terra variável durante o ano. Nesse



ano essa variação foi de 28,30 a 29,70 dias. Arbitrariamente, adotou-se então um período de 29,53 dias para que as quatro fases da Lua completem uma revolução. Obviamente, em escala semanal representa o tempo de 4,22 semanas. Em escala angular significa o percurso de  $85,3t^0$  por semana e o ciclo completo ( $360^0$ ) em 4,22 semanas.

O ciclo é bastante uniforme e os máximos ocorrem quase sempre em torno da Lua nova, como pode ser constatado na (Figura 5 b) Esses pontos representam os picos de produção e de afluência na CEAGESP, em razão do maior tempo disponível de "escuro" para localização e captura da sardinha. Por outro lado, os pontos de mínimos, caracterizando períodos desfavoráveis da captura, ocorrem na Lua cheia. Nas noites próximas a essa, tanto antes como depois, em virtude da presença da luz ou claridade, os "proeiros" sentem dificuldade em localizar os cardumes, resultando em baixa produção.

Em resumo, o ciclo apresenta produção mínima na Lua cheia e à proporção que vai aumentando o tempo de "escuro" durante a noite, a produção também vai aumentando até atingir o máximo na Lua nova onde a noite inteira permanece totalmente escura.

Uma análise mais detalhada das características do ciclo lunar (29,53 dias) de quantidade, ilustrado na Figura 6, revela que a base da parte positiva da onda, no eixo das abcissas é mais larga e a parte superior mais bojuda, de curvatura mais arredondada. A parte negativa é mais estreita na sua base, longa e pontiaguda na parte inferior da onda. Tais dife

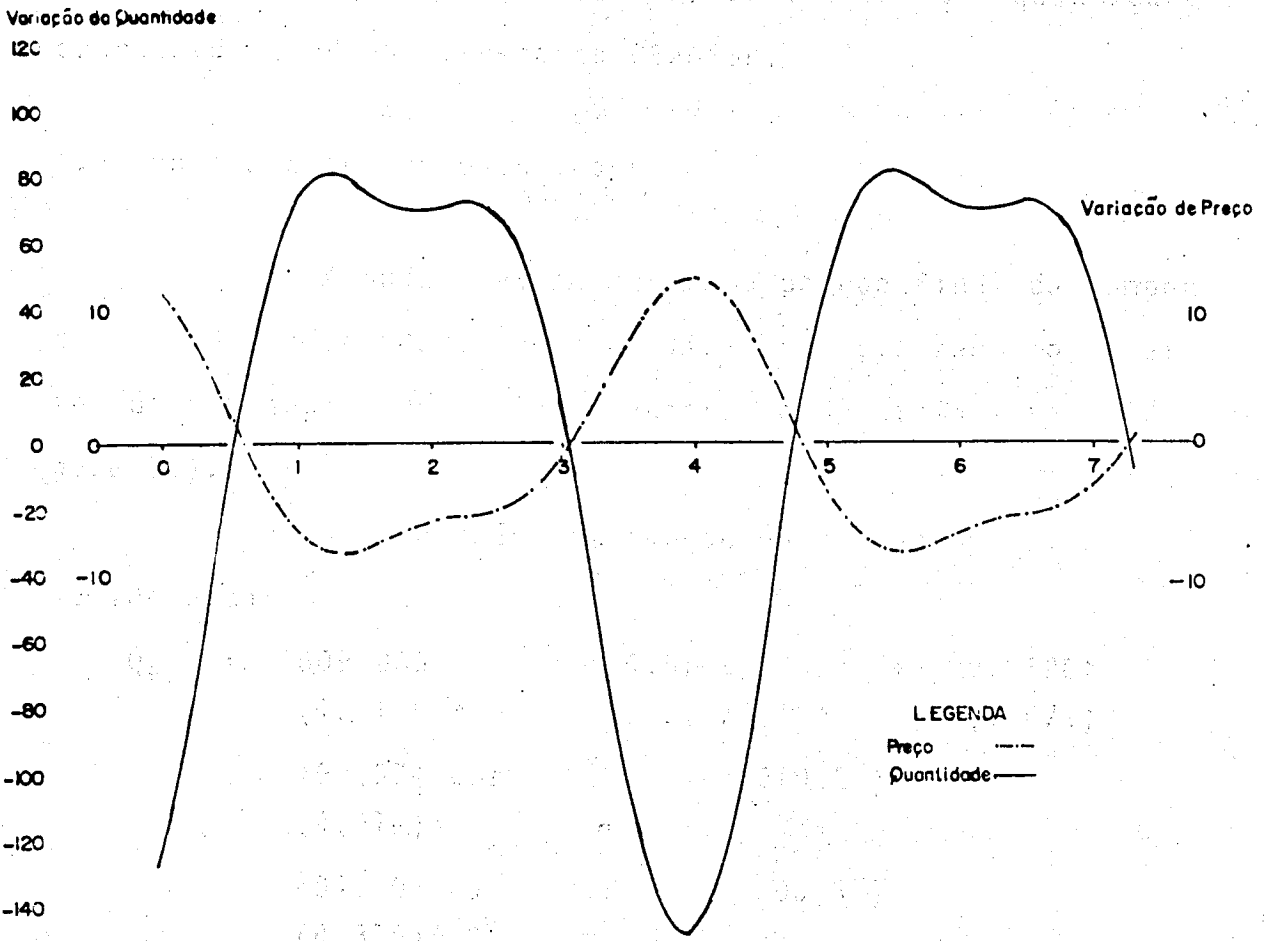


FIGURA 6 CICLO LUNAR DE QUANTIDADE E PREÇO DE SARDINHA, 1981/82

renças devem-se ao fato do período de "escuro" ser mais longo (20 a 23 dias) do que o período de "claro" (8 a 10 dias).

Este ciclo, comparado ao ciclo estacional, é o que apresentou o componente mais pronunciado, como pode ser constatado pelo valor da semi-amplitude da oscilação (109,762), quando as fases são ajustadas. Portanto, é o ciclo que contém o elemento que causa maior instabilidade na quantidade entrada da sardinha fresca na CEAGESP.

#### 4.5. Onda Síntese de Quantidade

A onda síntese mostra o padrão final de comportamento das quantidades comercializadas. Ela reúne os efeitos da tendência, do ciclo estacional e do ciclo lunar (figura 5c).

A expressão, em função do co-seno pode ser resumida como:

$$\begin{aligned}
 Q_t = & 609,885 & - & 6,814t & + & 0,0326t^2 \\
 & (12,149)^{***} & & (-3,174)^{***} & & (1,672)^* \\
 & +92,574 \cos (6,9t^0 - 219,2^0) \\
 & (4,014)^{***} \\
 & +94,807 \cos (13,8t^0 - 206,5^0) \\
 & (4,316)^{***} \\
 & +43,370 \cos (20,7 t^0 - 201,2^0) \\
 & (1,984)^* \\
 & +109,762 \cos (85,3t^0 - 151,6^0) \\
 & (5,019)^{***} \\
 & +39,098 \cos (170,6t^0 - 129,3^0) \\
 & (1,787)^*
 \end{aligned}$$

Três aspectos relevantes, embora já citados, merecem ser ressaltados.

O primeiro é a reprodução quase perfeita do ciclo lunar ao longo do tempo, causando flutuações na oferta e, conseqüentemente, na comercialização do produto, com período aproximadamente mensal.

O segundo aspecto refere-se a um período da safra da sardinha que se inicia em torno de março e vai até fins de novembro de cada ano. Nesse intervalo, ou pelas forças de mercado ou pelas condições favoráveis do mar, há dois picos de produção. O primeiro ocorre nos meses de março-abril e o segundo de outubro-novembro. Vale lembrar que a conjunção dos pontos máximos dos ciclos resulta, geralmente, em grandes excedentes do produto no mercado.

O terceiro e último aspecto relevante é a entressafra no verão decorrente principalmente do "defeso" da sardinha, mas também devido à retração da demanda neste período do ano.

#### 4.6. Análise da Tendência e dos Ciclos de Preço

Os resultados da equação geral selecionada estão sumarizados na Tabela 5. Foram obtidos a partir dos valores observados da variável, deflacionados, de acordo com a metodologia descrita.

Na equação geral do comportamento de preços,

Tabela 5. Equação Seleccionada de Preço de Sardinha no Mercado Atacadista, CEAGESP, São Paulo, 1981-82

$$\begin{aligned}
 P_t = & 37,876 & + & 1,236t & - & 0,00898t^2 \\
 & (9,879)^{***} & & (7,539)^{***} & & (-6,026)^{***} \\
 & +8,100 \text{ sen } 6,9t^0 & + & 8,647 \text{ cos } 6,9t^0 \\
 & (4,446)^{***} & & (5,027)^{***} \\
 & +6,229 \text{ sen } 13,8t^0 & + & 5,620 \text{ cos } 13,8t^0 \\
 & (3,632)^{***} & & (3,367)^{***} \\
 & +1,664 \text{ sen } 20,7t^0 & + & 4,119 \text{ cos } 20,7t^0 \\
 & (0,985) & & (2,472)^{**} \\
 & -4,373 \text{ sen } 85,3t^0 & + & 8,439 \text{ cos } 85,3t^0 \\
 & (-2,626)^{**} & & (5,047)^{***} \\
 & -1,472 \text{ sen } 170,6t^0 & + & 2,727 \text{ cos } 170,6t^0 \\
 & (-0,880) & & (1,633)
 \end{aligned}$$

$$R^2 = 0,633$$

$$DW = 1,568$$

$$CV = 17,260$$

$$F = 13,232^{***}$$

Os valores entre parênteses correspondem ao teste "t" de Student.

DW = Estatística de Durbin-Watson.

\* = Significância a 10%

\*\* = Significância a 5%

\*\*\* = Significância a 1%.

grande parte dos componentes mostrou-se altamente significativa excetuando-se os componentes quadrimestral e meio lunar.

Examinando o coeficiente de determinação constatase que 63,3% das variações de preço da sardinha são explicadas pelo modelo especificado. Outro indicador da qualidade de ajustamento é o coeficiente de variação, de 17,3% mostrando que a dispersão relativa dos preços foi pequena. O valor do teste de Durbin-Watson foi inconclusivo quanto à presença da autocorrelação nos resíduos da regressão.

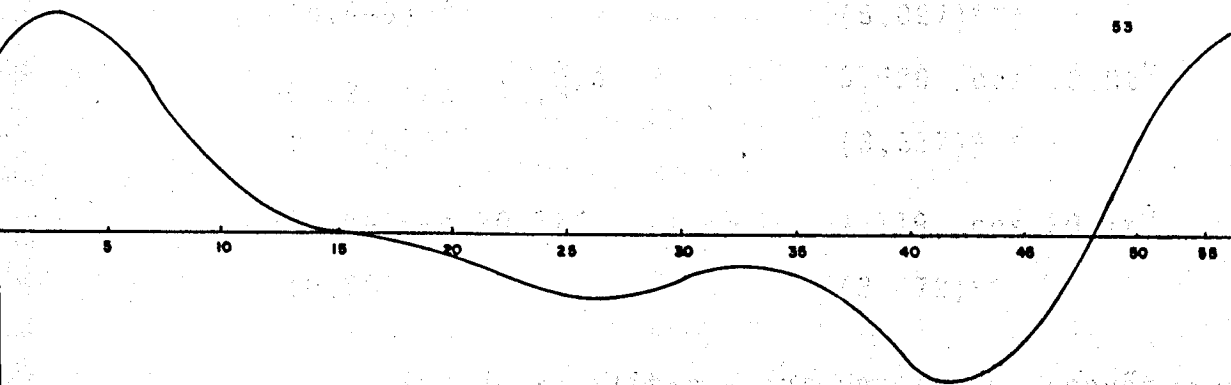
A matriz de correlações simples entre as variáveis pode ser observada na Tabela 10 do Apêndice 2. De maneira geral, quase todas as variáveis apresentaram baixa correlação simples. As variáveis de tendência apresentaram alta correlação positiva, indicando a existência da multicolinearidade nestas variáveis.

Tal como nos ciclos de quantidade, os ciclos de preço de longa duração, acima de um ano, não podem ser estudados aqui, uma vez que a série de preços abrange apenas dois anos. Os ciclos de curta duração, o estacional e o lunar, serão analisados a seguir.

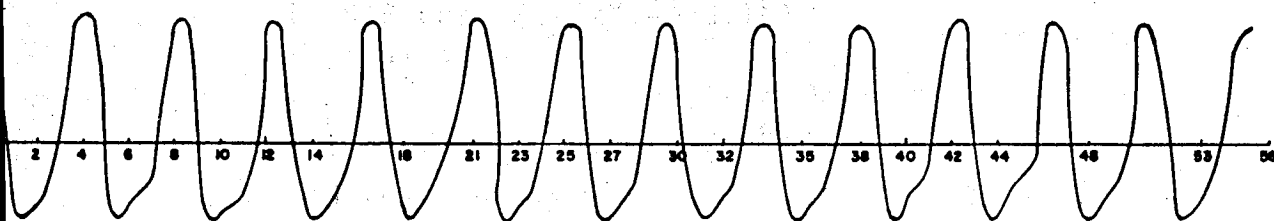
#### 4.7. Ciclo Estacional de Preço

O ciclo estacional é a combinação linear dos componentes: anual, semestral e quadrimestral (Figura 7a). Isolado da equação geral selecionada, pode ser escrito da seguinte forma:

LUDE  
(a) CICLO ESTACIONAL DE PREÇO



(b) CICLO LUNAR DE PREÇO



(c) ONDA SÍNTESE DE PREÇO EM 1981, INCLUINDO A TENDÊNCIA

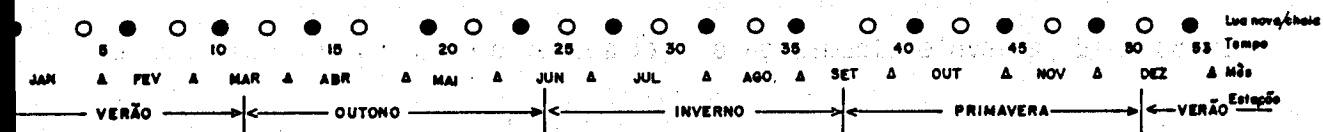
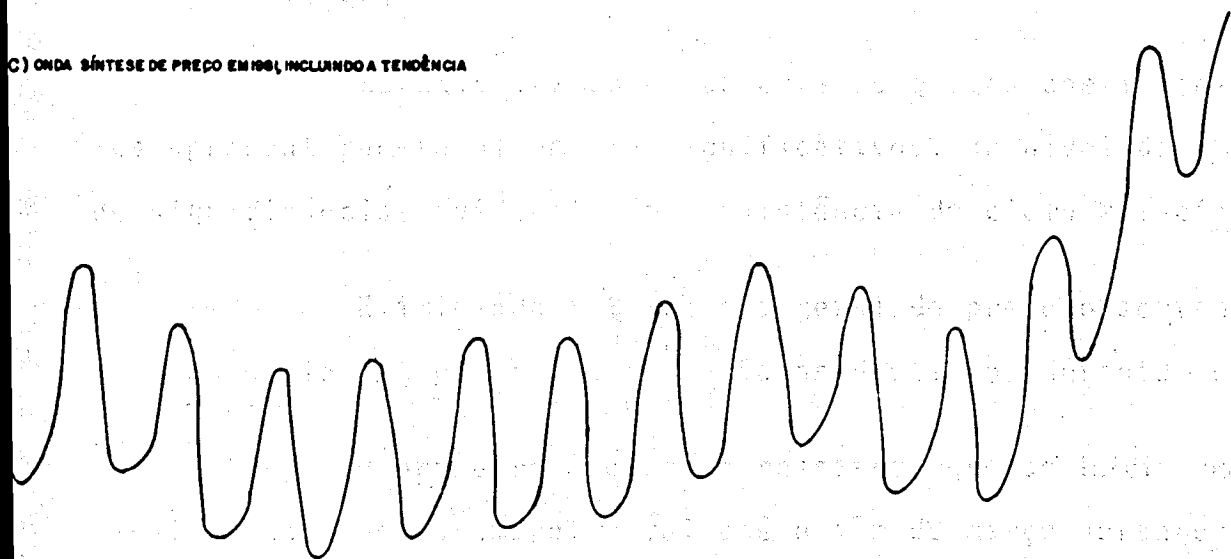


FIGURA 7 DECOMPOSIÇÃO DE ONDA SÍNTESE DE PREÇO DE SARDINHA EM CICLOS PERIÓDICOS 1981/82

$$\begin{aligned}
 P_{Et} = & 8,100 \text{ sen } 6,9t^0 + 8,647 \text{ cos } 6,9t^0 \\
 & (4,446)^{***} \qquad \qquad \qquad (5,027)^{***} \\
 & +6,229 \text{ sen } 13,8t^0 + 5,620 \text{ cos } 13,8t^0 \\
 & (3,642)^{***} \qquad \qquad \qquad (3,367)^{***} \\
 & +1,664 \text{ sen } 20,7t^0 + 4,119 \text{ cos } 20,7t^0 \\
 & (0,985) \qquad \qquad \qquad (2,472)^{**}
 \end{aligned}$$

A fim de facilitar a interpretação, convém ajustar as fases em função do co-seno:

$$\begin{aligned}
 P_{Et} = & +11,848 \text{ cos } (6,9t^0 - 43,1^0) \\
 & (6,699)^{***} \\
 & +8,389 \text{ cos } (13,8t^0 - 47,9^0) \\
 & (4,958)^{***} \\
 & +4,442 \text{ cos } (20,7t^0 - 22,0^0) \\
 & (2,661)^{***}
 \end{aligned}$$

Estatisticamente, observa-se que os coeficientes apresentaram-se altamente significativos, ao nível de 1% de significância, evidenciando a existência do ciclo estacional.

Eliminando a tendência geral de preço, observam-se, no ciclo estacional, dois períodos distintos durante o ano.

O primeiro é o da entressafra, que se inicia no final do ano, em novembro, e vai até o mês de março abrangendo pouco mais que a estação de verão. Nesse período, os preços do mercado ao nível de atacado são geralmente elevados, bem acima



da média anual. Vale lembrar que durante o período há proibição da pesca da sardinha.

O segundo, chamado período da safra, caracteriza-se pelos preços geralmente abaixo da média anual, portanto favorável ao consumidor. Este período inicia-se em abril, estende-se até novembro de cada ano.

Dois pontos, no padrão de comportamento de preços, merecem ser destacados. O primeiro em fins de abril, em torno da Semana Santa ou logo após, quando os preços da sardinha fresca no varejo são tabelados pelo Governo, geralmente abaixo dos preços de mercado, para evitar especulações, o que, por sua vez, pressiona os preços de atacado no mesmo sentido. Além disso, operadores de mercado do pescado afirmam que logo após a Semana Santa, há uma brusca retração da procura por pescado. Isto porque durante a Quaresma e, principalmente, na Semana Santa a população católica substitui a carne tradicional (bovina, suína e de aves) pela carne de peixe. Terminada a Páscoa, essa população volta a consumir a carne tradicional, com a conseqüente queda no preço da sardinha, nesse período.

O segundo ponto é o vale na curva de preço que ocorre na primavera, face a um período do ano extremamente favorável à pesca de modo geral.

#### 4.8 - Ciclo Lunar de Preço

O ciclo lunar de preço é o reflexo da flutuação

na quantidade entrada de sardinha na CEAGESP devido à influên-  
cias das fases da Lua na sua captura. A equação estimada tem  
dois componentes: lunar e meio lunar.

$$P_{Lt} = \begin{array}{l} - 4,373 \text{ sen } 85,3t^{\circ} + 8,439 \text{ cos } 85,3t^{\circ} \\ \quad \quad \quad (-2,626)** \quad \quad \quad (5,047)*** \\ - 1,472 \text{ sen } 170,6t^{\circ} + 2,727 \text{ cos } 170,6t^{\circ} \\ \quad \quad \quad (-0,880) \quad \quad \quad (1,633) \end{array}$$

Juntando as fases, tem-se:

$$P_{Lt} = \begin{array}{l} +9,505 \text{ cos } (85,3t^{\circ} - 332,6^{\circ}) \\ \quad \quad \quad (5,690)*** \\ +3,099 \text{ cos } (170,6t^{\circ} - 331,6^{\circ}) \\ \quad \quad \quad (1,855)* \end{array}$$

O componente lunar realiza uma revolução comple-  
ta em 29,53 dias ou 4,22 semanas. O coeficiente da semi- am-  
plitude mostrou-se altamente significativo, como pode ser  
constatado pelo valor do teste "t" (5,690), evidenciando a  
importância do componente no ciclo considerado.

O segundo componente é o chamado de meio lunar.  
Ele realiza uma revolução completa em 14,76 dias ou em 2,11  
semanas. O seu coeficiente não se apresentou significativo  
ao nível adotado.

Graficamente, pode-se verificar o comportamento

do preço nesse ciclo na Figura 7b e mais detalhadamente na Figura 6. Inversamente ao ciclo lunar de quantidade, as semanas sucessivas de preços altos coincidem com a fase da Lua cheia, ou seja, com o período de "claro".

Os momentos de preços baixos também apresentam correspondência com o ciclo lunar de quantidade. No ponto central de "escuro", que é a noite da Lua nova, os pescadores encontram certa facilidade na localização dos cardumes e o volume capturado nessa noite e nas noites próximas é maior, comparado às noites de outras fases da Lua.

#### 4.9 - Onda Síntese de Preço

O comportamento final de preço da sardinha fresca está representado na onda síntese. É resultante da composição dos efeitos da tendência, do ciclo estacional e do ciclo lunar (Figura 7c)

Os efeitos da tendência mascaram os ciclos, uma vez que podem tornar mais ou menos pronunciados os máximos e os mínimos. Assim, no ciclo estacional, a última depressão de preço causada pelas condições favoráveis do mar e do tempo poderia ser mais grave se a tendência fosse decrescente. Entretanto, ela se mostrou crescente, principalmente, em razão da queda constante na oferta do produto no mercado, já mencionada na análise de quantidade. O preço médio anual deflacio

nado por quilograma foi de Cr\$ 61,44 em 1981 e Cr\$ 78,65 em 1982, com acréscimo real de 28% sobre o ano anterior.

Os efeitos do ciclo lunar se fazem sentir na on da síntese, através da configuração sinuoidal que é característica deste ciclo.

Já os efeitos do ciclo estacional se manifestam de duas maneiras. A primeira, com preços elevados na entressafa do verão, face à proibição da pesca. A segunda, com preços mais regulares, variando em função do ciclo lunar, durante o período da safra.

Isoladamente, os efeitos desses ciclos e da tendência não causam tantas perturbações no mercado. Porém, quando houver coincidência dos pontos extremos dos ciclos de quantidade, poderão resultar em grandes flutuações no preço. Assim, a ocorrência da Lua nova na primavera acarreta geralmente gandas excedentes do produto e conseqüentemente quedas acentuadas no preço de mercado. Por outro lado, quando ocorre coincidência desfavorável (Lua cheia no início de verão) o preço ao consumidor poderá se tornar exorbitante, desestimulando o consumo.

#### 4.10 - Análise Conjunta dos Ciclos de Preço e Quantidade

Graficamente, comparando os ciclos de preço (Figura 7) com os ciclos correspondentes de quantidade (Figura - 5), podem ser feitas as seguintes observações:

a) verifica-se que as abcissas dos pontos de máximos do ciclo estacional de preço são praticamente as mesmas dos pontos de mínimos do ciclo estacional de quantidade. Este fato revela que não há uma sincronização inversa quase que perfeita entre estes pontos e, conseqüentemente, entre as duas curvas de comportamento, mostrando a influência marcante e decisiva da quantidade ofertada na formação do preço;

b) nota-se que não há defasagem significativa entre estes pontos opostos nos ciclos de preço e quantidade, indicando que o preço formado na semana representa a quantidade ofertada naquela mesma semana;

c) outra constatação foi de que o grau de variação nos ciclos das quantidades afluídas é muito maior do que o grau de variação nos ciclos de preços. Tanto no ciclo estacional como no ciclo lunar a variação relativa da quantidade é cerca de duas vezes maior do que a variação relativa do preço, quando se considera a amplitude dos movimentos cíclicos.

CARVALHO e ARRUDA (1980a) estudaram as variações estacionais de pescado e concluíram que os coeficientes de amplitudes dos índices estacionais de preços foram menores que os de quantidades comercializadas.

A elasticidade-preço da demanda de sardinha mostra a variação relativa na quantidade comprada associada a uma variação relativa no preço. Este coeficiente foi estimado a partir dos pontos extremos dos ciclos estacional e lunar de

acordo com o item 3.3 da metodologia.

Os máximos e mínimos do ciclo estacional de preço e quantidade podem ser vistas na Tabela 6. Na segunda e quarta coluna dessa tabela estão as semanas em que ocorreram os pontos máximos e mínimos.

Uma vez que a quantidade média vendida por semana é igual a 369,30 t, a diferença observada (369,70 t) corresponde a uma variação relativa de 100,1%.

Tabela 6. Máximos e Mínimos do Ciclo Estacional para Cálculo da Elasticidade-Preço

| Item                 | Ciclo de<br>quantidade | t - ªsima<br>semana | Ciclo de<br>preço | t - ªsima<br>semana |
|----------------------|------------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| Máximo               | 150,50                 | 42 <sup>a</sup>     | 22,72             | 3 <sup>a</sup>      |
| Mínimo               | -219,20                | 2 <sup>a</sup>      | -15,73            | 42 <sup>a</sup>     |
| Diferença            | 369,70                 | -                   | 38,45             | -                   |
| Elasticidade - preço |                        |                     |                   | -1,82               |

Como o preço real médio é igual a Cr\$ 70,00 a diferença observada na Tabela 6 corresponde a uma variação relativa de 54,9%, em sentido oposto ao da variação da quantidade.

Portanto, a estimativa da elasticidade-preço a curto prazo, baseada no ciclo estacional, é:

$$E = \frac{-100,1}{54,9} = -1,82$$

Com o mesmo procedimento, agora com os ciclos lunares de preço e quantidade, utilizando os pontos extremos apresentados na Tabela 7, foi estimada também a elasticidade - preço de curtíssimo prazo, como segue:

Tabela 7. Máximos e Mínimos do Ciclo Lunar para Cálculo da Elasticidade-preço

| Item               | Ciclo de quantidade | t-ésima semana | ciclo de preço | t-ésima semana |
|--------------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|
| Máximo             | 81,60               | 1 <sup>a</sup> | 12,46          | 4 <sup>a</sup> |
| Mínimo             | -148,70             | 4 <sup>a</sup> | -8,15          | 1 <sup>a</sup> |
| Diferença          | 230,30              | -              | 20,61          | -              |
| Elasticidade-preço |                     |                |                | -2,12          |

Uma variação na quantidade relativa de  $\frac{230,30}{369,30} \cdot 100 = 62,4\%$ , corresponde a uma variação relativa no preço de  $\frac{20,61}{70,00} \cdot 100 = 29,4\%$  e, portanto a elasticidade é:

$$E = \frac{-62,4}{29,4} = -2,12$$

Comparando a elasticidade-preço de curto prazo (-1,82) com a de curtíssimo prazo (-2,12), observa-se que a segunda é um pouco mais elástica do que a primeira.

Entretanto, o modelo estudado não inclui variáveis que a teoria da demanda considera como relevantes, entre os quais os preços de outros produtos, tanto substitutos como complementares e a renda do consumidor, o que poderia proporcionar uma elucidação mais completa da diferença entre elasticidades. A estimação de modelos mais completos, onde essas variáveis incluídas, suprimiria uma das limitações do presente trabalho.

Essas elasticidades indicam que uma variação de 10% no preço será acompanhada por uma variação a curto prazo de 18,2% e a curtíssimo prazo de 21,2% na quantidade procurada, em sentido contrário, mantendo-se as outras variáveis constantes.

As elasticidades obtidas neste trabalho foram um pouco mais elevadas comparativamente àquela apresentada na pesquisa de MORIMOTO (1975), que obteve -1,36. Todavia, ambas são em valor absoluto, maiores do que 1, indicando uma demanda elástica. Entretanto, esses resultados são conflitantes com a elasticidade obtida por CARVALHO (1980b), que foi -0,519.



## 5. CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Os resultados demonstram que a análise harmônica mostrou-se de grande utilidade como instrumento na elucidação dos fenômenos ou movimentos cíclicos de quantidade e preço da sardinha, seja de origem biológica, marítima ou econômica. Ela permitiu isolar vários efeitos incorporados na onda síntese de quantidade e preço da sardinha comercializada na CEAGESP e estudá-los de per si, suas características e manifestações: seus pontos críticos (máximos e mínimos) e as épocas do ano em que ocorrem, relação de causalidade e sua magnitude (amplitude e elasticidade).

Basicamente, apurou-se nas quantidades de sardinha comercializadas, no entreposto da CEAGESP, dois ciclos: estacional (duração de 52,14 semanas) e o lunar (29,53 dias).

A partir do ciclo estacional, verificou-se que a afluência de sardinha no mercado é menor na estação de verão. Tal fato se deve, primeiro pelo "defeso" estabelecido nesta estação, segundo pela redução no número de horas de

"escuro" e finalmente, pela queda na captura devido ao período de festas de fim de ano, quando parte da tripulação e dos pescadores retornam às suas casas, para férias e descanso. Evidentemente, neste período, há também uma certa retração na demanda, pela possibilidade de queda na qualidade do produto, ou devido à preferência por pescados mais finos e carnes mais tradicionais nessa época do ano.

Excetuando a estação de verão, o restante é considerado período normal de produção. Neste período foram constatados dois picos na comercialização do produto: um no início do outono e outro em meados da primavera, sendo este último mais acentuado. O primeiro se deve ao habitual aumento da demanda na época da Quaresma, acompanhado pela expectativa ascendente de preços. O segundo se explica pelas condições mais favoráveis à captura, sejam marítimas, sejam biológicas e ainda aumento no número de horas de "escuro" durante a noite.

Um segundo ciclo de quantidade encontrado foi o lunar. Esse ciclo se reveste de grande importância na medida em que seu período é relativamente curto (aproximadamente um mês ou 29,53 dias), é bastante regular e causa grandes perturbações no mercado de sardinha. A sua amplitude é relativamente pronunciada. A origem dessa flutuação regular está na tecnologia atualmente empregada no Brasil, para a pesca da sardinha, com a qual no "claro", i.e., próximo à Lua cheia, os pescadores encontram sérias dificuldades na localização dos car

dumes. Em contrapartida, próximo à Lua nova, no pico do "escuro", dada a facilidade na detecção do cardume, o afluxo de sardinha ao mercado é grande, reduzindo sensivelmente os preços.

Na série de preços, também foram encontrados dois ciclos distintos. Ambos apresentaram comportamentos diametralmente opostos aos dos ciclos de quantidade. Desta maneira, o aumento na quantidade entrada de sardinha na CEAGESP está ligada à redução nos preços, observando-se, uma sincronização quase que perfeita entre a quantidade ofertada em uma determinada semana e o preço formado no mercado na mesma semana.

A elasticidade-preço da demanda dá a grandeza relativa das variações no preço e quantidade. Os coeficientes obtidos para o curto prazo (-1,82) e para o curtíssimo prazo (-2,12) evidenciam que o preço é bastante elástico nos dois ciclos. Isto indica que para uma pequena variação no preço haverá uma variação mais do que proporcional na quantidade, em sentido contrário, mantendo-se as outras variáveis constantes.

A identificação de dois tipos de ciclos mostrou as possíveis fontes de instabilidades. Já se viu também, que os impactos causados por estas instabilidades são prejudiciais aos segmentos da produção e consumo. Portanto, todas as tentativas de redução desses impactos deverão estar direcionadas para o aplainamento ou suavização desses ciclos, mormente o ciclo lunar, de grande frequência, com amplitude de flutuação elevada.

Para alcançar esses objetivos, faz-se necessário empreender um conjunto de medidas econômicas e políticas.

Uma das medidas de grande importância é a capacitação da mão-de-obra pesqueira. Como se sabe, a grande maioria dos tripulantes e pescadores dos barcos de pesca industrial é constituída de pescadores artesanais. Como tal, são, de modo geral, de um nível de vida muito baixo, e o treinamento restringe-se ao ofício que foi passado de geração a geração.

O processo de modernização dos barcos pesqueiros, com motores mais potentes e complexos, aparelhos eletrônicos de comunicação, navegação por equipamentos, armação de diversos tipos de barcos, apetrechos de pesca e métodos de conservação do pescado, acentuou a distância entre o ofício tradicional e a moderna tecnologia de pesca. Alguns pescadores rejeitam até mesmo o uso desses modernos equipamentos, e outros não são capacitados para utilizá-los com plena eficiência. Assim, na grande maioria dos barcos ainda é utilizado o método visual de localização dos cardumes.

Sabe-se, como já foi evidenciado no trabalho, que a localização visual depende da escuridão noturna e esta, por sua vez, varia de acordo com a fase da Lua. Se a localização fosse feita por aparelhos eletrônicos, emissores e receptores de ondas sonoras, poderia ser rompido este círculo vicioso e regularizar a oferta da sardinha no mercado.

Portanto, a criação dos centros de treinamento ou

mesmo escolas de nível médio profissionalizantes em pesca de ve ser um dos primeiros passos para desenvolver racionalmente a pesca da sardinha.

Uma segunda providência deve ser direcionada ao desenvolvimento comunitário dos pescadores.

A assistência social deverá atuar visando a ele vação do padrão sócio-econômico das populações que se dedicam à pesca, através de ações assistenciais para a melhoria das condições de habitação, alimentação, educação sanitária e for mação de núcleos, colônias de pesca, associações, sindicatos ou cooperativas integradas de pesca.

Esta última, a formação de núcleos orientados pe lo Governo, é de extrema importância, uma vez que essa ativida de necessita de grandes investimentos de lento retorno. Portan to, as inversões de capital para construção de infra-estrutura mínima, assistência técnica, treinamento e fomento, devem rece ber a colaboração do poder público para o desenvolvimento das comunidades de pescadores.

## SUMMARY

## HARMONIC ANALYSIS OF VARIATION IN SARDINE LANDING AND PRICE AT THE SÃO PAULO WHOLESALE MARKET - 1981/82

Author: Hiroshige Okawa

Advisor: Rodolfo Hoffmann

It is well known that there are cyclical variations in sardine landing and price. In order to investigate these cycles and possible causes of these variations, sardine landings and price data obtained at the São Paulo wholesale market were analyzed. Applying the harmonic analysis, we could isolate several factors which have been incorporated in the synthetic wave of these variations and then analyzed their properties, e.g. critical points of maximum and minimum, seasonal cycle, amplitude and price-elasticity.

Two regular cycles were found: 1) seasonal cycle with 52.14 weeks duration and 2) moon cycle with 29.53 days. The seasonal cycle reached its lowest point in summer, principally due to a ban of fishing during spawning season (from December 20 to January 31) and partly due to shortening of dark period during summer. The decrease of consumption during summer was attributed for two reasons: 1) low quality of sardine and 2) high prices. With exception of summer, the rest of the year was considered as normal production period,

in which two peaks seasons were localized: March-April and October. The first peak was introduced by an increase of fish consumption during the Lent, which it may causes high price of sardines. The second peak was more pronounced and some factors were attributed, such as favorable fishing conditions, increase of dark period, etc.

The moon cycle is very important in sardine fishery, because it is very regular and causes great disturbance in the sardine market. This cycle could be eradicated if we can introduce modern fish finding apparatus. At present, the fish finding is made by naked eye, looking for bioluminescence of sardine schools during dark night. For this reason, there is no sardine fishing during full moon period and day time.

Similar kind of regular cycle had been detected in weighted mean price of sardine, but its pattern is completely opposite to that of the sardine landing. This can be explained by a law of supply and demand in the wholesale market on any given day. The short-term price-elasticity at the wholesale level based on seasonal cycle was -1.82. The very short-term price-elasticity based on moon cycle or weekly data gave a value of -2.12. Both cases presented above showed that the price elasticities for sardine at the wholesale market level were high.

## BIBLIOGRAFIA

- BRASIL. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1977. Estudo Nacional de Despesa Familiar: Consumo Alimentar; Antropometria - dados preliminares; Região II - São Paulo e Região IV - Minas Gerais e Espírito Santo. Rio de Janeiro, 110p.
- BRASIL. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1982-1983. Anuário Estatístico do Brasil.
- BRASIL. Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE), 1974. Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil (PDP): Relatório da Primeira Reunião do Grupo de Trabalho e Treinamento sobre Avaliação dos Estoques. Rio de Janeiro, 149p. (Série Documentos, 7)
- BRIQUET, R.J., 1942. Bioluminescência. Ceres. Viçosa, 17(3):272-300.
- CARVALHO, F.C. de M. e L. do C. ARRUDA, 1980a. Comparação Analítica da Variação Estacional no Mercado Pesqueiro do Estado de São Paulo. Agricultura em São Paulo. São Paulo, 24(1):13-117.
- CARVALHO, F.C. de, 1980b. Ciclos na Comercialização de Sardinha. In: XVIII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, Rio de Janeiro, SOBER, p.1-10.
- CONSULTEC, 1967. Centro Pesqueiro em Cananéia: estudo de viabilidade. Rio de Janeiro, 4v.
- DIEGUES, A.C.S., 1979. Pescadores, Sítiantes e Trabalhadores do Mar. São Paulo, FFLCH/USP, 314p. (Tese de Doutorado)



- DORAN, H.E. e J.J. QUILKEY, 1972. Harmonic Analysis of Seasonal Data: some important properties. American Journal of Agricultural Economics. Ithaca, 54(4):646-651.
- DUARTE, G.S., 1974. Curva Epidemiológica da Ferrugem Alaranjada do Cafeeiro na Zona da Mata - Minas Gerais. Piracicaba, ESALQ/USP. 65p.
- ESTADOS UNIDOS. Department of Commerce. National Oceanic and Atmospheric Administration, 1983. Fisheries of the United States, 1982. Washington. (Current Fishery Statistic, 8300)
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, Rio de Janeiro, 1982. Conjuntura Econômica. v.36.
- GARCIA, E.A.C., 1984. Os Preços da Pecuária Bovina do Pantanal Mato-Grossense. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília, 19(2):123-148.
- HOFFMANN, R. e S. VIEIRA, 1983. Análise de Regressão: uma Introdução à Econometria. 2.ed. São Paulo, Hucitec. 379p. (Obras Didáticas - Coleção Economia e Planejamento)
- MATSUURA, J., 1977. O Ciclo de Vida da Sardinha-Verdadeira: Introdução à Oceanografia Pesqueira. São Paulo, Instituto Oceanográfico/USP. 146p. (Publicação Especial, 4)
- MATSUURA, J., 1983. Estudo Comparativo das Fases Iniciais do Ciclo de Vida da Sardinha-Verdadeira, Sardinella brasiliensis e da Sardinha-Cascuda, Harengula jaguana, (Pisces: Clupeidae) e Rota sobre a Dinâmica da População da Sardinha-Verdadeira na Região Sudeste do Brasil. São Paulo, EDUSP, 150p. (Tese de Livre Docência)

- MORIMOTO, P.T., 1975. Demanda de Pescado no Mercado da Grande São Paulo, 1968-73. Viçosa, Universidade Federal, 40p. (Tese de Mestrado)
- PLANAVE, ETEPE & SCANDIACONSULT, 1971. Estudo de Viabilidade para Construção de um Porto Pesqueiro na Baixada Santista. São Paulo, 4v.
- SÃO PAULO. Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), 1981-1982a. Boletim Anual.
- SÃO PAULO. Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), 1981-1982b. Boletim Informativo Diário.
- SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Instituto de Economia Agrícola, 1981-1982. Boletim Diário de Preços.
- SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Instituto de Pesca, 1981-1982. Quadro Comparativo dos Desembarques (em Kg) das Principais Espécies de Pescado e Produção Pesqueira Marítima (em Kg) Segundo a Espécie, Local de Desembarque no Litoral de São Paulo.
- SÃO PAULO. Universidade. Instituto Astronômico e Geofísico, 1981-1982. Anuário Astronômico.
- SILVA, M.C. et alii, 1981. Mesa Redonda sobre Custos de Captura de Pescado. Brasília, SUDEPE.
- VAZZOLER, A.E.A. de M. e C.L.D.B. ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 1976. Sardinella brasilienses; Tipo de Desova, Fecundidade e Potencial Reprodutivo Relativo. I. Area entre 23<sup>o</sup>40'S e 24<sup>o</sup>40'S, Brasil (Sardinella brasiliensis; Spawning, Fecundity and Relative Spawning Power. I. Area Between 23<sup>o</sup>40'S and 24<sup>o</sup>20'S, Brazil. Boletim do Instituto Oceanográfico. São Paulo, 25(2):131-284.

**APÊNDICE 1****Informação Básica**

Tabela 8. Informação Básica Utilizada nos Ajustamentos da Função Harmônica, São Paulo 1981-82

| Semana | Qtde (t) | Preço (cr\$) | Semana | Qtde (t) | Preço (cr\$) |
|--------|----------|--------------|--------|----------|--------------|
| 1      | 21,819   | 84,84        | 22     | 760,530  | 47,78        |
| 2      | 227,709  | 72,84        | 23     | 795,200  | 41,07        |
| 3      | 227,149  | 79,51        | 24     | 426,525  | 48,49        |
| 4      | 136,318  | 95,83        | 25     | 110,732  | 87,68        |
| 5      | 685,500  | 54,48        | 26     | 785,620  | 52,67        |
| 6      | 646,640  | 35,17        | 27     | 623,520  | 44,07        |
| 7      | 770,545  | 42,07        | 28     | 480,162  | 57,50        |
| 8      | 410,780  | 64,43        | 29     | 154,230  | 97,05        |
| 9      | 542,500  | 49,87        | 30     | 226,281  | 82,61        |
| 10     | 640,950  | 37,41        | 31     | 794,280  | 50,34        |
| 11     | 643,220  | 37,67        | 32     | 564,500  | 44,17        |
| 12     | 404,265  | 56,87        | 33     | 271,855  | 78,20        |
| 13     | 315,486  | 65,44        | 34     | 406,705  | 60,85        |
| 14     | 892,260  | 41,20        | 35     | 748,800  | 45,33        |
| 15     | 856,690  | 43,80        | 36     | 474,280  | 54,43        |
| 16     | 640,940  | 55,75        | 37     | 569,300  | 61,60        |
| 17     | 381,255  | 60,95        | 38     | 368,790  | 61,12        |
| 18     | 445,320  | 50,67        | 39     | 668,160  | 57,04        |
| 19     | 602,500  | 46,91        | 40     | 593,925  | 50,96        |
| 20     | 426,920  | 45,33        | 41     | 557,210  | 55,19        |
| 21     | 115,670  | 84,17        | 42     | 330,725  | 63,71        |

| Semana | Qtde<br>(t) | Preço<br>(cr\$) | Semana | Qtde<br>(t) | Preço<br>(cr\$) |
|--------|-------------|-----------------|--------|-------------|-----------------|
| 43     | 706,860     | 56,59           | 67     | 78,910      | 82,47           |
| 44     | 529,920     | 55,15           | 68     | 198,940     | 95,94           |
| 45     | 478,917     | 67,85           | 69     | 500,780     | 46,24           |
| 46     | 256,580     | 78,61           | 70     | 355,845     | 80,80           |
| 47     | 515,160     | 54,66           | 71     | 228,640     | 88,15           |
| 48     | 407,710     | 72,68           | 72     | 347,325     | 95,56           |
| 49     | 373,518     | 72,91           | 73     | 265,180     | 68,69           |
| 50     | 266,505     | 96,37           | 74     | 205,900     | 77,73           |
| 51     | 134,544     | 102,47          | 75     | 441,500     | 62,60           |
| 52     | 48,383      | 90,23           | 76     | 210,860     | 70,31           |
| 53     | 14,600      | 105,43          | 77     | 289,410     | 71,55           |
| 54     | 80,236      | 102,77          | 78     | 566,312     | 55,06           |
| 55     | 278,580     | 71,62           | 79     | 114,660     | 80,71           |
| 56     | 256,400     | 100,70          | 80     | 136,066     | 88,75           |
| 57     | 284,846     | 103,99          | 81     | 197,710     | 63,09           |
| 58     | 155,780     | 99,09           | 82     | 550,700     | 57,23           |
| 59     | 143,020     | 111,31          | 83     | 482,773     | 69,58           |
| 60     | 41,630      | 75,29           | 84     | 59,880      | 81,72           |
| 61     | 149,680     | 98,11           | 85     | 415,797     | 67,45           |
| 62     | 409,280     | 84,25           | 86     | 246,780     | 82,75           |
| 63     | 248,630     | 101,81          | 87     | 189,200     | 70,61           |
| 64     | 292,820     | 98,42           | 88     | 130,880     | 93,92           |
| 65     | 298,070     | 94,54           | 89     | 422,850     | 70,32           |
| 66     | 407,800     | 88,78           | 90     | 429,919     | 51,68           |

| Semana | Qtde<br>(t) | Preço<br>(cr\$) | Semana | Qtde<br>(t) | Preço<br>(cr\$) |
|--------|-------------|-----------------|--------|-------------|-----------------|
| 91     | 389,800     | 70,67           | 99     | 189,260     | 67,22           |
| 92     | 347,467     | 76,41           | 100    | 352,890     | 62,64           |
| 93     | 527,575     | 74,93           | 101    | 406,153     | 61,37           |
| 94     | 311,800     | 59,84           | 102    | 372,680     | 63,85           |
| 95     | 503,400     | 52,65           | 103    | 272,930     | 76,83           |
| 96     | 226,800     | 59,89           | 104    | 55,790      | 84,85           |
| 97     | 59,953      | 82,68           | 105    | 11,998      | 89,80           |
| 98     | 189,660     | 62,54           |        |             |                 |

APÊNDICE 2  
 Coeficientes de Correlação Simples  
 Entre as Variáveis

Tabela 9. Coeficiente de Correlação Simples, Entre as Variáveis, Quantidade de Sardinha, Seno e Co-seno para Estimação de Ciclos.

| t              | t <sup>2</sup> | sen 0,120t | cos 0,120t | sen 0,241t | cos 0,241t | sen 0,361t | cos 0,361t | sen 1,489t | cos 1,489t | sen 2,978t | cos 2,978t | Qtde.  |       |
|----------------|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------|-------|
| t              | 1,000          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |        |       |
| t <sup>2</sup> | 0,969          | 1,000      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |        |       |
| sen 0,120t     | -0,384         | -0,365     | 1,000      |            |            |            |            |            |            |            |            |        |       |
| cos 0,120t     | 0,039          | 0,101      | 0,001      | 1,000      |            |            |            |            |            |            |            |        |       |
| sen 0,241t     | -0,188         | -0,178     | 0,000      | 0,003      | 1,000      |            |            |            |            |            |            |        |       |
| cos 0,241t     | 0,039          | 0,057      | 0,001      | 0,013      | 0,003      | 1,000      |            |            |            |            |            |        |       |
| sen 0,361t     | -0,122         | -0,115     | 0,000      | 0,004      | 0,000      | 0,004      | 1,000      |            |            |            |            |        |       |
| cos 0,361t     | 0,039          | 0,049      | 0,001      | 0,013      | 0,003      | 0,013      | 0,004      | 1,000      |            |            |            |        |       |
| sen 1,489t     | -0,030         | -0,030     | -0,002     | -0,003     | -0,004     | -0,003     | -0,006     | -0,002     | 1,000      |            |            |        |       |
| cos 1,489t     | 0,013          | 0,009      | -0,000     | -0,009     | -0,001     | -0,009     | -0,001     | -0,010     | -0,004     | 1,000      |            |        |       |
| sen 2,978t     | -0,013         | -0,016     | -0,001     | -0,008     | -0,003     | -0,008     | -0,004     | -0,008     | -0,001     | -0,012     | 1,000      |        |       |
| cos 2,978t     | 0,013          | 0,009      | -0,000     | -0,008     | -0,001     | -0,009     | -0,001     | -0,009     | -0,008     | -0,008     | -0,058     | 1,000  |       |
| Qtde.          | -0,407         | -0,386     | -0,008     | -0,229     | -0,050     | -0,294     | -0,004     | -0,152     | 0,192      | -0,322     | 0,119      | -0,089 | 1,000 |



Tabela 10. Coeficiente de Correlação Simples. Entre as Variáveis, Preço de Sardinha, Seno e Co-seno para Estimação de Ciclos.

|                | t      | t <sup>2</sup> | sen<br>0,120t | cos<br>0,120t | sen<br>0,241t | cos<br>0,241t | sen<br>0,361t | cos<br>0,361t | sen<br>1,489t | cos<br>1,489t | sen<br>2,978t | cos<br>2,978t | Preço |
|----------------|--------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------|
| t              | 1,000  |                |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |       |
| t <sup>2</sup> | 0,969  | 1,000          |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |       |
| sen 0,120t     | -0,384 | -0,365         | 1,000         |               |               |               |               |               |               |               |               |               |       |
| cos 0,120t     | 0,039  | 0,101          | 0,001         | 1,000         |               |               |               |               |               |               |               |               |       |
| sen 0,241t     | -0,189 | -0,179         | -0,000        | 0,003         | 1,000         |               |               |               |               |               |               |               |       |
| cos 0,241t     | 0,039  | 0,057          | 0,001         | 0,013         | 0,003         | 1,000         |               |               |               |               |               |               |       |
| sen 0,361t     | -0,122 | -0,115         | 0,000         | 0,004         | 0,001         | 0,004         | 1,000         |               |               |               |               |               |       |
| cos 0,361t     | 0,039  | 0,049          | 0,001         | 0,013         | 0,003         | 0,013         | 0,004         | 1,000         |               |               |               |               |       |
| sen 1,489t     | -0,030 | -0,030         | -0,002        | -0,003        | -0,004        | -0,003        | -0,006        | -0,002        | 1,000         |               |               |               |       |
| cos 1,489t     | 0,013  | 0,009          | 0,000         | -0,009        | -0,001        | -0,009        | -0,001        | -0,010        | -0,004        | 1,000         |               |               |       |
| sen 2,978t     | -0,013 | -0,016         | -0,001        | -0,009        | -0,003        | -0,008        | -0,004        | -0,008        | -0,001        | -0,012        | 1,000         |               |       |
| cos 2,978t     | 0,013  | 0,009          | 0,000         | -0,008        | -0,001        | -0,009        | -0,001        | -0,009        | -0,008        | -0,008        | -0,058        | 1,000         |       |
| Preço          | 0,329  | 0,250          | 0,120         | 0,250         | 0,144         | 0,205         | 0,005         | 0,161         | -0,184        | 0,323         | -0,073        | 0,110         | 1,000 |

Anexo 1 - Valores de cos  $\alpha$  e  $\sin \alpha$  ( $0^\circ \leq \alpha < 360^\circ$ )  
 do Sistema de Unidades em SI.  
 O valor de  $\alpha$  é dado em graus e minutos sexagesimais.

| $\alpha$ | cos $\alpha$ | sin $\alpha$ |
|----------|--------------|--------------|
| 0        | 1,0000       | 0,0000       |
| 1        | 0,9998       | 0,0174       |
| 2        | 0,9996       | 0,0349       |
| 3        | 0,9994       | 0,0523       |
| 4        | 0,9991       | 0,0697       |
| 5        | 0,9988       | 0,0872       |
| 6        | 0,9985       | 0,1047       |
| 7        | 0,9981       | 0,1222       |
| 8        | 0,9977       | 0,1397       |
| 9        | 0,9973       | 0,1572       |
| 10       | 0,9969       | 0,1747       |
| 11       | 0,9964       | 0,1922       |
| 12       | 0,9959       | 0,2097       |
| 13       | 0,9954       | 0,2272       |
| 14       | 0,9949       | 0,2447       |
| 15       | 0,9943       | 0,2622       |
| 16       | 0,9937       | 0,2797       |
| 17       | 0,9931       | 0,2972       |
| 18       | 0,9925       | 0,3147       |
| 19       | 0,9918       | 0,3322       |
| 20       | 0,9912       | 0,3497       |
| 21       | 0,9905       | 0,3672       |
| 22       | 0,9898       | 0,3847       |
| 23       | 0,9891       | 0,4022       |
| 24       | 0,9884       | 0,4197       |
| 25       | 0,9877       | 0,4372       |
| 26       | 0,9869       | 0,4547       |
| 27       | 0,9862       | 0,4722       |
| 28       | 0,9854       | 0,4897       |
| 29       | 0,9846       | 0,5072       |
| 30       | 0,9838       | 0,5247       |
| 31       | 0,9830       | 0,5422       |
| 32       | 0,9821       | 0,5597       |
| 33       | 0,9813       | 0,5772       |
| 34       | 0,9804       | 0,5947       |
| 35       | 0,9795       | 0,6122       |
| 36       | 0,9786       | 0,6297       |
| 37       | 0,9777       | 0,6472       |
| 38       | 0,9768       | 0,6647       |
| 39       | 0,9758       | 0,6822       |
| 40       | 0,9749       | 0,6997       |
| 41       | 0,9739       | 0,7172       |
| 42       | 0,9729       | 0,7347       |
| 43       | 0,9719       | 0,7522       |
| 44       | 0,9709       | 0,7697       |
| 45       | 0,9698       | 0,7872       |
| 46       | 0,9688       | 0,8047       |
| 47       | 0,9677       | 0,8222       |
| 48       | 0,9666       | 0,8397       |
| 49       | 0,9655       | 0,8572       |
| 50       | 0,9644       | 0,8747       |
| 51       | 0,9633       | 0,8922       |
| 52       | 0,9622       | 0,9097       |
| 53       | 0,9611       | 0,9272       |
| 54       | 0,9600       | 0,9447       |
| 55       | 0,9589       | 0,9622       |
| 56       | 0,9577       | 0,9797       |
| 57       | 0,9566       | 0,9972       |
| 58       | 0,9554       | 1,0147       |
| 59       | 0,9543       | 1,0322       |
| 60       | 0,9531       | 1,0497       |
| 61       | 0,9520       | 1,0672       |
| 62       | 0,9508       | 1,0847       |
| 63       | 0,9496       | 1,1022       |
| 64       | 0,9484       | 1,1197       |
| 65       | 0,9473       | 1,1372       |
| 66       | 0,9461       | 1,1547       |
| 67       | 0,9449       | 1,1722       |
| 68       | 0,9437       | 1,1897       |
| 69       | 0,9425       | 1,2072       |
| 70       | 0,9413       | 1,2247       |
| 71       | 0,9401       | 1,2422       |
| 72       | 0,9389       | 1,2597       |
| 73       | 0,9377       | 1,2772       |
| 74       | 0,9365       | 1,2947       |
| 75       | 0,9353       | 1,3122       |
| 76       | 0,9341       | 1,3297       |
| 77       | 0,9329       | 1,3472       |
| 78       | 0,9317       | 1,3647       |
| 79       | 0,9305       | 1,3822       |
| 80       | 0,9293       | 1,3997       |
| 81       | 0,9281       | 1,4172       |
| 82       | 0,9269       | 1,4347       |
| 83       | 0,9257       | 1,4522       |
| 84       | 0,9245       | 1,4697       |
| 85       | 0,9233       | 1,4872       |
| 86       | 0,9221       | 1,5047       |
| 87       | 0,9209       | 1,5222       |
| 88       | 0,9197       | 1,5397       |
| 89       | 0,9185       | 1,5572       |
| 90       | 0,9173       | 1,5747       |
| 91       | 0,9161       | 1,5922       |
| 92       | 0,9149       | 1,6097       |
| 93       | 0,9137       | 1,6272       |
| 94       | 0,9125       | 1,6447       |
| 95       | 0,9113       | 1,6622       |
| 96       | 0,9101       | 1,6797       |
| 97       | 0,9089       | 1,6972       |
| 98       | 0,9077       | 1,7147       |
| 99       | 0,9065       | 1,7322       |
| 100      | 0,9053       | 1,7497       |
| 101      | 0,9041       | 1,7672       |
| 102      | 0,9029       | 1,7847       |
| 103      | 0,9017       | 1,8022       |
| 104      | 0,9005       | 1,8197       |
| 105      | 0,8993       | 1,8372       |
| 106      | 0,8981       | 1,8547       |
| 107      | 0,8969       | 1,8722       |
| 108      | 0,8957       | 1,8897       |
| 109      | 0,8945       | 1,9072       |
| 110      | 0,8933       | 1,9247       |
| 111      | 0,8921       | 1,9422       |
| 112      | 0,8909       | 1,9597       |
| 113      | 0,8897       | 1,9772       |
| 114      | 0,8885       | 1,9947       |
| 115      | 0,8873       | 2,0122       |
| 116      | 0,8861       | 2,0297       |
| 117      | 0,8849       | 2,0472       |
| 118      | 0,8837       | 2,0647       |
| 119      | 0,8825       | 2,0822       |
| 120      | 0,8813       | 2,0997       |
| 121      | 0,8801       | 2,1172       |
| 122      | 0,8789       | 2,1347       |
| 123      | 0,8777       | 2,1522       |
| 124      | 0,8765       | 2,1697       |
| 125      | 0,8753       | 2,1872       |
| 126      | 0,8741       | 2,2047       |
| 127      | 0,8729       | 2,2222       |
| 128      | 0,8717       | 2,2397       |
| 129      | 0,8705       | 2,2572       |
| 130      | 0,8693       | 2,2747       |
| 131      | 0,8681       | 2,2922       |
| 132      | 0,8669       | 2,3097       |
| 133      | 0,8657       | 2,3272       |
| 134      | 0,8645       | 2,3447       |
| 135      | 0,8633       | 2,3622       |
| 136      | 0,8621       | 2,3797       |
| 137      | 0,8609       | 2,3972       |
| 138      | 0,8597       | 2,4147       |
| 139      | 0,8585       | 2,4322       |
| 140      | 0,8573       | 2,4497       |
| 141      | 0,8561       | 2,4672       |
| 142      | 0,8549       | 2,4847       |
| 143      | 0,8537       | 2,5022       |
| 144      | 0,8525       | 2,5197       |
| 145      | 0,8513       | 2,5372       |
| 146      | 0,8501       | 2,5547       |
| 147      | 0,8489       | 2,5722       |
| 148      | 0,8477       | 2,5897       |
| 149      | 0,8465       | 2,6072       |
| 150      | 0,8453       | 2,6247       |
| 151      | 0,8441       | 2,6422       |
| 152      | 0,8429       | 2,6597       |
| 153      | 0,8417       | 2,6772       |
| 154      | 0,8405       | 2,6947       |
| 155      | 0,8393       | 2,7122       |
| 156      | 0,8381       | 2,7297       |
| 157      | 0,8369       | 2,7472       |
| 158      | 0,8357       | 2,7647       |
| 159      | 0,8345       | 2,7822       |
| 160      | 0,8333       | 2,7997       |
| 161      | 0,8321       | 2,8172       |
| 162      | 0,8309       | 2,8347       |
| 163      | 0,8297       | 2,8522       |
| 164      | 0,8285       | 2,8697       |
| 165      | 0,8273       | 2,8872       |
| 166      | 0,8261       | 2,9047       |
| 167      | 0,8249       | 2,9222       |
| 168      | 0,8237       | 2,9397       |
| 169      | 0,8225       | 2,9572       |
| 170      | 0,8213       | 2,9747       |
| 171      | 0,8201       | 2,9922       |
| 172      | 0,8189       | 3,0097       |
| 173      | 0,8177       | 3,0272       |
| 174      | 0,8165       | 3,0447       |
| 175      | 0,8153       | 3,0622       |
| 176      | 0,8141       | 3,0797       |
| 177      | 0,8129       | 3,0972       |
| 178      | 0,8117       | 3,1147       |
| 179      | 0,8105       | 3,1322       |
| 180      | 0,8093       | 3,1497       |
| 181      | 0,8081       | 3,1672       |
| 182      | 0,8069       | 3,1847       |
| 183      | 0,8057       | 3,2022       |
| 184      | 0,8045       | 3,2197       |
| 185      | 0,8033       | 3,2372       |
| 186      | 0,8021       | 3,2547       |
| 187      | 0,8009       | 3,2722       |
| 188      | 0,7997       | 3,2897       |
| 189      | 0,7985       | 3,3072       |
| 190      | 0,7973       | 3,3247       |
| 191      | 0,7961       | 3,3422       |
| 192      | 0,7949       | 3,3597       |
| 193      | 0,7937       | 3,3772       |
| 194      | 0,7925       | 3,3947       |
| 195      | 0,7913       | 3,4122       |
| 196      | 0,7901       | 3,4297       |
| 197      | 0,7889       | 3,4472       |
| 198      | 0,7877       | 3,4647       |
| 199      | 0,7865       | 3,4822       |
| 200      | 0,7853       | 3,4997       |
| 201      | 0,7841       | 3,5172       |
| 202      | 0,7829       | 3,5347       |
| 203      | 0,7817       | 3,5522       |
| 204      | 0,7805       | 3,5697       |
| 205      | 0,7793       | 3,5872       |
| 206      | 0,7781       | 3,6047       |
| 207      | 0,7769       | 3,6222       |
| 208      | 0,7757       | 3,6397       |
| 209      | 0,7745       | 3,6572       |
| 210      | 0,7733       | 3,6747       |
| 211      | 0,7721       | 3,6922       |
| 212      | 0,7709       | 3,7097       |
| 213      | 0,7697       | 3,7272       |
| 214      | 0,7685       | 3,7447       |
| 215      | 0,7673       | 3,7622       |
| 216      | 0,7661       | 3,7797       |
| 217      | 0,7649       | 3,7972       |
| 218      | 0,7637       | 3,8147       |
| 219      | 0,7625       | 3,8322       |
| 220      | 0,7613       | 3,8497       |
| 221      | 0,7601       | 3,8672       |
| 222      | 0,7589       | 3,8847       |
| 223      | 0,7577       | 3,9022       |
| 224      | 0,7565       | 3,9197       |
| 225      | 0,7553       | 3,9372       |
| 226      | 0,7541       | 3,9547       |
| 227      | 0,7529       | 3,9722       |
| 228      | 0,7517       | 3,9897       |
| 229      | 0,7505       | 4,0072       |
| 230      | 0,7493       | 4,0247       |
| 231      | 0,7481       | 4,0422       |
| 232      | 0,7469       | 4,0597       |
| 233      | 0,7457       | 4,0772       |
| 234      | 0,7445       | 4,0947       |
| 235      | 0,7433       | 4,1122       |
| 236      | 0,7421       | 4,1297       |
| 237      | 0,7409       | 4,1472       |
| 238      | 0,7397       | 4,1647       |
| 239      | 0,7385       | 4,1822       |
| 240      | 0,7373       | 4,1997       |
| 241      | 0,7361       | 4,2172       |
| 242      | 0,7349       | 4,2347       |
| 243      | 0,7337       | 4,2522       |
| 244      | 0,7325       | 4,2697       |
| 245      | 0,7313       | 4,2872       |
| 246      | 0,7301       | 4,3047       |
| 247      | 0,7289       | 4,3222       |
| 248      | 0,7277       | 4,3397       |
| 249      | 0,7265       | 4,3572       |
| 250      | 0,7253       | 4,3747       |
| 251      | 0,7241       | 4,3922       |
| 252      | 0,7229       | 4,4097       |
| 253      | 0,7217       | 4,4272       |
| 254      | 0,7205       | 4,4447       |
| 255      | 0,7193       | 4,4622       |
| 256      | 0,7181       | 4,4797       |
| 257      | 0,7169       | 4,4972       |
| 258      | 0,7157       | 4,5147       |
| 259      | 0,7145       | 4,5322       |
| 260      | 0,7133       | 4,5497       |
| 261      | 0,7121       | 4,5672       |
| 262      | 0,7109       | 4,5847       |
| 263      | 0,7097       | 4,6022       |
| 264      | 0,7085       | 4,6197       |
| 265      | 0,7073       | 4,6372       |
| 266      | 0,7061       | 4,6547       |
| 267      | 0,7049       | 4,6722       |
| 268      | 0,7037       | 4,6897       |
| 269      | 0,7025       | 4,7072       |
| 270      | 0,7013       | 4,7247       |
| 271      | 0,7001       | 4,7422       |
| 272      | 0,6989       | 4,7597       |
| 273      | 0,6977       | 4,7772       |
| 274      | 0,6965       | 4,7947       |
| 275      | 0,6953       | 4,8122       |
| 276      | 0,6941       | 4,8297       |
| 277      | 0,6929       | 4,8472       |
| 278      | 0,6917       | 4,8647       |
| 279      | 0,6905       | 4,8822       |
| 280      | 0,6893       | 4,8997       |
| 281      | 0,6881       | 4,9172       |
| 282      | 0,6869       | 4,9347       |
| 283      | 0,6857       | 4,9522       |
| 284      | 0,6845       | 4,9697       |
| 285      | 0,6833       | 4,9872       |
| 286      | 0,6821       | 5,0047       |
| 287      | 0,6809       | 5,0222       |
| 288      | 0,6797       | 5,0397       |
| 289      | 0,6785       | 5,0572       |
| 290      | 0,6773       | 5,0747       |
| 291      | 0,6761       | 5,0922       |
| 292      | 0,6749       | 5,1097       |
| 293      | 0,6737       | 5,1272       |
| 294      | 0,6725       | 5,1447       |
| 295      | 0,6713       | 5,1622       |
| 296      | 0,6701       | 5,1797       |
| 297      | 0,6689       | 5,1972       |
| 298      | 0,6677       | 5,2147       |
| 299      | 0,6665       | 5,2322       |
| 300      | 0,6653       | 5,2497       |
| 301      | 0,6641       | 5,2672       |
| 302      | 0,6629       | 5,2847       |
| 303      | 0,6617       | 5,3022       |
| 304      | 0,6605       | 5,3197       |
| 305      | 0,6593       | 5,3372       |
| 306      | 0,6581       | 5,3547       |
| 307      | 0,6569       | 5,3722       |
| 308      | 0,6557       | 5,3897       |
| 309      | 0,6545       | 5,4072       |
| 310      | 0,6533       | 5,4247       |
| 311      | 0,6521       | 5,4422       |
| 312      | 0,6509       | 5,4597       |
| 313      | 0,6497       | 5,4772       |
| 314      | 0,6485       | 5,4947       |
| 315      | 0,6473       | 5,5122       |
| 316      | 0,6461       | 5,5297       |
| 317      | 0,6449       | 5,5472       |
| 318      | 0,6437       | 5,5647       |
| 319      | 0,6425       | 5,5822       |
| 320      | 0,6413       | 5,5997       |
| 321      | 0,6401       | 5,6172       |
| 322      | 0,6389       | 5,6347       |
| 323      | 0,6377       | 5,6522       |
| 324      | 0,6365       | 5,6697       |
| 325      | 0,6353       | 5,6872       |
| 326      | 0,6341       | 5,7047       |
| 327      | 0,6329       | 5,7222       |
| 328      | 0,6317       | 5,7397       |
| 329      | 0,6305       | 5,7572       |
| 330      | 0,6293       | 5,7747       |
| 331      | 0,6281       | 5,7922       |
| 332      | 0,6269       | 5,8097       |
| 333      | 0,6257       | 5,8272       |
| 334      | 0,6245       | 5,8447       |
| 335      | 0,6233       | 5,8622       |
| 336      | 0,6221       | 5,8797       |
| 337      | 0,6209       | 5,8972       |
| 338      | 0,6197       | 5,9147       |
| 339      | 0,6185       | 5,9322       |
| 340      | 0,6173       | 5,9497       |
| 341      | 0,6161       | 5,9672       |
| 342      | 0,6149       | 5,9847       |
| 343      | 0,6137       | 6,0022       |
| 344      | 0,6125       | 6,0197       |
| 345      | 0,6113       | 6,0372       |
| 346      | 0,6101       | 6,0547       |
| 347      | 0,6089       | 6,0722       |
| 348      | 0,6077       | 6,0897       |
| 349      | 0,6065       | 6,1072       |

Tabela 11. Valores de  $\cos (t\theta_i)$  e  $\text{sen} (t\theta_i)$  para Análise Harmônica do Componente Anual. Período (T).

$T = 52,14$  e  $\theta_i = 6,9^\circ$  ou  $0,120$  radianos por semana

| t  | $\cos (t\theta_i)$ | $\text{sen} (t\theta_i)$ | t  | $\cos (t\theta_i)$ | $\text{sen} (t\theta_i)$ |
|----|--------------------|--------------------------|----|--------------------|--------------------------|
| 0  | 1,0000             | 0,0000                   | 20 | -0,7431            | 0,6691                   |
| 1  | 0,9928             | 0,1201                   | 21 | -0,8182            | 0,5750                   |
| 2  | 0,9711             | 0,2385                   | 22 | -0,8813            | 0,4726                   |
| 3  | 0,9354             | 0,3535                   | 23 | -0,9317            | 0,3633                   |
| 4  | 0,8862             | 0,4633                   | 24 | -0,9686            | 0,2487                   |
| 5  | 0,8241             | 0,5664                   | 25 | -0,9914            | 0,1305                   |
| 6  | 0,7501             | 0,6613                   | 26 | -1,0000            | 0,0105                   |
| 7  | 0,6652             | 0,7466                   | 27 | -0,9940            | -0,1097                  |
| 8  | 0,5707             | 0,8211                   | 28 | -0,9736            | -0,2284                  |
| 9  | 0,4679             | 0,8838                   | 29 | -0,9391            | -0,3437                  |
| 10 | 0,3584             | 0,9336                   | 30 | -0,8910            | -0,4540                  |
| 11 | 0,2436             | 0,9699                   | 31 | -0,8300            | -0,5577                  |
| 12 | 0,1253             | 0,9921                   | 32 | -0,7570            | -0,6534                  |
| 13 | 0,0052             | 1,0000                   | 33 | -0,6730            | -0,7396                  |
| 14 | -0,1149            | 0,9934                   | 34 | -0,5793            | -0,8151                  |
| 15 | -0,2334            | 0,9724                   | 35 | -0,4772            | -0,8788                  |
| 16 | -0,3486            | 0,9373                   | 36 | -0,3681            | -0,9298                  |
| 17 | -0,4586            | 0,8887                   | 37 | -0,2538            | -0,9673                  |
| 18 | -0,5621            | 0,8271                   | 38 | -0,1357            | -0,9907                  |
| 19 | -0,6574            | 0,7536                   | 39 | -0,0157            | -0,9998                  |

| t  | $\cos(t\theta_i)$ | $\text{sen}(t\theta_i)$ | t  | $\cos(t\theta_i)$ | $\text{sen}(t\theta_i)$ |
|----|-------------------|-------------------------|----|-------------------|-------------------------|
| 40 | 0,1045            | -0,9945                 | 47 | 0,8121            | -0,5835                 |
| 41 | 0,2232            | -0,9748                 | 48 | 0,8763            | -0,4817                 |
| 42 | 0,3387            | -0,9409                 | 49 | 0,9278            | -0,3730                 |
| 43 | 0,4493            | -0,8934                 | 50 | 0,9659            | -0,2588                 |
| 44 | 0,5534            | -0,8329                 | 51 | 0,9900            | -0,1409                 |
| 45 | 0,6494            | -0,7604                 | 52 | 0,9998            | -0,2094                 |
| 46 | 0,7361            | -0,6769                 |    |                   |                         |



Tabela 12. Valores de  $\cos (t\theta_i)$  e  $\text{sen} (t\theta_i)$  para Análise Harmônica do Componente Semestral. Período (T),  $T= 26,07$  e  $\theta_i = 13,8^\circ$  ou  $0,241$  radiano.

| t  | $\cos (t\theta_i)$ | $\text{sen} (t\theta_i)$ | t  | $\cos (t\theta_i)$ | $\text{sen} (t\theta_i)$ |
|----|--------------------|--------------------------|----|--------------------|--------------------------|
| 0  | 1,0000             | 0,0000                   | 14 | -0,9941            | -0,1080                  |
| 1  | 0,9732             | 0,2300                   | 15 | -0,9426            | -0,9338                  |
| 2  | 0,8941             | 0,4477                   | 16 | -0,8406            | -0,5417                  |
| 3  | 0,7771             | 0,6414                   | 17 | -0,6934            | -0,7205                  |
| 4  | 0,5990             | 0,8007                   | 18 | -0,5090            | -0,8607                  |
| 5  | 0,3987             | 0,9171                   | 19 | -0,2974            | -0,9548                  |
| 6  | 0,1771             | 0,9842                   | 20 | -0,0697            | -0,9976                  |
| 7  | -0,0541            | 0,9985                   | 21 | 0,1616             | -0,9869                  |
| 8  | -0,2823            | 0,9980                   | 22 | 0,3843             | -0,9232                  |
| 9  | -0,4955            | 0,8686                   | 23 | 0,6864             | -0,8100                  |
| 10 | -0,3420            | 0,7313                   | 24 | 0,7570             | -0,6534                  |
| 11 | -0,8319            | 0,5548                   | 25 | 0,8870             | -0,4617                  |
| 12 | -0,9373            | 0,3486                   | 26 | 0,9694             | -0,2453                  |
| 13 | -0,9923            | 0,1236                   |    |                    |                          |

Tabela 13. Valores de  $\cos (t\theta_i)$  e  $\text{sen} (t\theta_i)$  para Análise Harmônica do Componente Quadrimestral, Período (T),  $T=17,38$ ,  $\theta_i=20,7^\circ$  ou  $0,361$  radiano.

| t | $\cos (t\theta_i)$ | $\text{sen} (t\theta_i)$ | t  | $\cos (t\theta_i)$ | $\text{sen} (t\theta_i)$ |
|---|--------------------|--------------------------|----|--------------------|--------------------------|
| 0 | 1,0000             | 0,0000                   | 9  | -0,9940            | -0,1097                  |
| 1 | 0,9354             | 0,3535                   | 10 | -0,8910            | -0,4540                  |
| 2 | 0,7501             | 0,6613                   | 11 | -0,6730            | -0,7396                  |
| 3 | 0,4679             | 0,8838                   | 12 | -0,3681            | -0,9298                  |
| 4 | 0,1253             | 0,9921                   | 13 | -0,0157            | -1,0000                  |
| 5 | -0,2334            | 0,9724                   | 14 | 0,3387             | -0,9409                  |
| 6 | -0,5621            | 0,8271                   | 15 | 0,6494             | -0,7604                  |
| 7 | -0,8181            | 0,5750                   | 16 | 0,8763             | -0,4817                  |
| 8 | -0,9686            | 0,2487                   | 17 | 0,9900             | -0,1409                  |

Tabela 14. Valores de  $\cos (t\theta_i)$  e  $\text{sen} (t\theta_i)$  para Análise Harmônica do Componente Lunar, Período (T),  $T= 4,22$ ,  $\theta_i = 85,3^\circ$  ou 1,489 radiano.

| t | $\cos (t\theta_i)$ | $\text{sen} (t\theta_i)$ | t | $\cos (t\theta_i)$ | $\text{sen} (t\theta_i)$ |
|---|--------------------|--------------------------|---|--------------------|--------------------------|
| 0 | 1,0000             | 0,0000                   | 3 | -0,2436            | -0,9699                  |
| 1 | 0,0819             | 0,9966                   | 4 | 0,9466             | -0,3223                  |
| 2 | -0,9866            | 0,1633                   |   |                    |                          |

#### APÊNDICE 4

Equações Alternativas, da Função  
Harmônica, Utilizadas no Ajusta-  
mento de Preços e Quantidades de  
Sardinha Comercializadas



ABELA 15.- Equações Alternativas, da Função Harmônica, Utilizadas no Ajustamento de Preços e Quantidades de Sardinha Comercializadas na CEAGZSP, 1981-82.

(continua)

| Equação                         | I                     | II                     | III                     |
|---------------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|
| Estadísticas                    |                       |                        |                         |
| Variável dependente             | Preço de sardinha     | Quantidade de sardinha | Quantidade de sardinha  |
| Termo constante                 | 37,551<br>(10,057)*** | 615,379<br>(12,911)*** | 604,610<br>(12,294)***  |
| Def. de t                       | 1,245<br>(7,802)***   | -6,947<br>(-3,410)***  | -6,602<br>(-3,139)***   |
| Def. de t <sup>2</sup>          | -0,009<br>(-6,225)*** | 0,033<br>(1,788)*      | 0,031<br>(1,612)        |
| mp. anual - sen                 | 8,169<br>(4,606)***   | -59,954<br>(-2,648)*** | -58,358<br>(-2,501)**   |
| - cos                           | 8,607<br>(5,140)***   | -71,264<br>(-3,334)*** | -72,773<br>(-3,301)***  |
| mp. semestral - sen             | 6,265<br>(3,764)***   | -43,140<br>(-2,030)**  | -42,599<br>(-1,945)*    |
| - cos                           | 5,566<br>(3,426)***   | -84,212<br>(-4,060)*** | -86,217<br>(-4,029)***  |
| mp. quadrimestral - sen         | 1,689<br>(1,028)      | -16,400<br>(-0,781)    | -16,342<br>(-0,756)     |
| - cos                           | 4,058<br>(2,502)**    | -39,673<br>(-1,916)*   | -41,805<br>(-1,957)*    |
| mp. lunar - sen                 | -4,415<br>(-2,724)*** | 53,109<br>(2,567)**    | 81,045<br>(1,895)*      |
| - cos                           | 8,457<br>(5,198)***   | -96,898<br>(-4,665)*** | -185,691<br>(-4,269)*** |
| mp. meio lunar - sen            | -1,545<br>(-0,949)    | -31,108<br>(1,497)     | 31,384<br>(1,465)       |
| - cos                           | 2,679<br>(1,648)      | -24,424<br>(-1,177)    | -25,467<br>(-1,190)     |
| mp. um terço lunar - sen        | -                     | -                      | -                       |
| - cos                           | -                     | -                      | -                       |
| Interação lua x ano - sen x sen | 1,593<br>(0,692)      | -33,817<br>(-1,150)    | -                       |
| - sen x cos                     | 1,244<br>(0,540)      | -30,947<br>(-1,053)    | -                       |
| - cos x sen                     | 1,618<br>(0,709)      | -54,516<br>(-1,872)*   | -                       |
| - cos x cos                     | -6,430<br>(-2,797)*** | 83,829<br>(2,856)***   | -                       |
| Interação lua x t - sen x t     | -                     | -                      | -0,538<br>(-0,765)      |
| - cos x t                       | -                     | -                      | 1,669<br>(2,350)**      |
|                                 | 0,668                 | 0,586                  | 0,550                   |
|                                 | 11,048***             | 7,779***               | 7,851***                |
|                                 | 1,571 <sup>I</sup>    | 1,609 <sup>I</sup>     | 1,553 <sup>P</sup>      |
|                                 | 16,799                | 40,648                 | 41,906                  |

Os valores entre parênteses correspondem ao teste "t" de Student.

Os níveis de significância considerados foram: \*\*\*1%, \*\*5% e \*10%.

DW= Indica estatística de Durbin-Watson.

P = Indica presença de autocorrelação serial nos resíduos a 5%.

I = Indica inconclusão do teste de Durbin-Watson a 5%.

CV= Indica coeficiente de variação.

TABELA 15.- Equações Alternativas, da Função Harmônica, Utilizadas no Ajustamento de Preços e Quantidades de Sardinha Comercializadas na CEAGESP, 1981-82.

(continua)

| Equação                         | IV                     | V                      |
|---------------------------------|------------------------|------------------------|
| Estatísticas                    |                        |                        |
| Variável dependente             | Preço de sardinha      | Quantidade de sardinha |
| Termo constante                 | 38,134<br>(10,089)***  | 611,256<br>(12,190)*** |
| Coef. de t                      | 1,227<br>( 7,589)***   | - 6,885<br>(-3,211)*** |
| Coef. de t <sup>2</sup>         | - 0,009<br>(-6,062)*** | 0,033<br>( 1,711)*     |
| Comp. anual - sen               | 8,084<br>( 4,507)***   | -58,375<br>(-2,451)**  |
| - cos                           | 8,689<br>( 5,129)***   | -71,365<br>(-3,173)*** |
| Comp. semestral - sen           | 6,242<br>( 3,708)***   | -42,149<br>(-1,885)*   |
| - cos                           | 5,674<br>( 3,450)***   | -84,322<br>(-3,863)*** |
| Comp. quadrimestral - sen       | 1,697<br>( 1,021)      | -15,524<br>(-0,703)    |
| - cos                           | 4,172<br>( 2,541)**    | -39,873<br>(-1,830)*   |
| Comp. lunar - sen               | - 4,312<br>(-1,312)    | 52,312<br>( 2,400)**   |
| - cos                           | 14,905<br>( 4,458)***  | -94,472<br>(-4,314)*** |
| Comp. meio-lunar - sen          | - 1,558<br>(-0,946)    | 30,225<br>( 1,382)     |
| - cos                           | 2,795<br>( 1,700)*     | -25,229<br>(-1,155)    |
| Comp. um terço lunar - sen      | -                      | 32,790<br>( 1,504)     |
| - cos                           | -                      | - 2,608<br>(-0,119)    |
| Interação lua x ano - sen x sen | -                      | -                      |
| - sen x cos                     | -                      | -                      |
| - cos x sen                     | -                      | -                      |
| - cos x cos                     | -                      | -                      |
| Interação lua x t - sen x t     | - 0,001<br>(-0,033)    | -                      |
| - cos x t                       | - 0,121<br>(-2,222)**  | -                      |
| R <sup>2</sup>                  | 0,652                  | 0,531                  |
| F                               | 12,057***              | 7,276***               |
| DW                              | 1,524 <sup>P</sup>     | 1,595 <sup>I</sup>     |
| CV                              | 16,991                 | 42,775                 |

- Os valores entre parênteses correspondem ao teste "t" de Student.
- Os níveis de significância considerados foram: \*\*\*1%, \*\*5% e \*10%.
- DW= Indica estatística de Durbin-Watson.
- P = Indica presença de autocorrelação serial nos resíduos a 5%.
- I = Indica inconclusão do teste de Durbin-Watson a 5%.
- CV= Indica coeficiente de variação.

TABELA 15.- Equações Alternativas, da Função Harmônica, Utilizadas no Ajustamento de Preços e Quantidades de Sardinha Comercializadas na CEAGESP, 1981-82.

(conclusão)

| Equação                         | VI                     | VII                    |
|---------------------------------|------------------------|------------------------|
| <b>Estatísticas</b>             |                        |                        |
| Variável dependente             | Log do preço           | Log da sardinha        |
| Termo constante                 | 3,742<br>(64,992)***   | 6,315<br>(29,903)***   |
| Coef. de t                      | 0,018<br>(7,166)***    | - 0,016<br>(-1,823)**  |
| Coef. de t <sup>2</sup>         | - 0,000<br>(-5,593)*** | 0,000<br>(0,735)       |
| Comp. anual - sen               | 0,097<br>(3,559)***    | - 0,221<br>(-2,202)**  |
| - cos                           | 0,119<br>(4,588)***    | - 0,323<br>(-3,404)*** |
| Comp. semestral - sen           | 0,079<br>(3,082)***    | - 0,191<br>(-2,023)**  |
| - cos                           | 0,083<br>(3,303)***    | - 0,397<br>(-4,313)*** |
| Comp. quadrimestral - sen       | 0,021<br>(0,847)       | - 0,072<br>(0,774)     |
| - cos                           | 0,062<br>(2,496)**     | - 0,212<br>(-2,312)**  |
| Comp. lunar - sen               | - 0,066<br>(-2,642)*** | 0,140<br>(1,532)       |
| - cos                           | 0,135<br>(5,358)***    | - 0,298<br>(-3,240)*** |
| Comp. meio-lunar - sen          | - 0,014<br>(-0,558)    | 0,136<br>(1,479)       |
| - cos                           | 0,034<br>(1,374)       | - 0,056<br>(-0,612)    |
| Comp. um terço lunar - sen      | -                      | -                      |
| - cos                           | -                      | -                      |
| Interação lua x ano - sen x sen | -                      | -                      |
| - sen x cos                     | -                      | -                      |
| - cos x sen                     | -                      | -                      |
| - cos x cos                     | -                      | -                      |
| Interação lua x t - sen x t     | -                      | -                      |
| - cos x t                       | -                      | -                      |
| R <sup>2</sup>                  | 0,620                  | 0,452                  |
| F                               | 12,518***              | 6,311***               |
| DW                              | 1,500 <sup>P</sup>     | 1,342 <sup>P</sup>     |
| CV                              | 4,308                  | 11,755                 |

- Os valores entre parênteses correspondem ao teste "t" de Student.
- Os níveis de significância considerados foram: \*\*\*1%, \*\*5% e \*10%.
- DW= Indica estatística de Durbin-Watson.
- P = Indica presença de autocorrelação serial nos resíduos a 5%.
- I = Indica inconclusão do teste de Durbin-Watson a 5%.
- CV= Indica coeficiente de variação.



ARMAÇÃO - é o provimento do barco, afim de que este possa empreender a viagem de pesca. Inclui o abastecimento de combustível, gelo, "rancho" e a competente autorização de viagem concedida pela Capitania dos Portos.

BALAIO OU CESTO - é um pequeno cesto de bambú, utilizado na operação de coleta e desembarque de peixe.

CAÍQUE - é uma pequena embarcação utilizada na captura de peixes no momento do cerco.

CAIQUEIRO - é o elemento da tripulação, que desce junto com o "caíque" para segurar uma das pontas da "traina", enquanto o barco principal contorna o cardume efetuando a operação de cerco.

CAPTURA - é a operação completa, desde o lançamento da rede, operação de cerco, coleta dos peixes, limpeza e recolhimento da rede.

CERCO - é a operação de pesca, utilizando a rede de cerco, para captura de sardinha e outras espécies pelágicas: cavalinha, savelha e carapau etc...

CLARO - ESCURO - claro é o período em que as noites são

claras (lua cheia) e de difícil localização visual do cardume no mar e, portanto, de difícil captura. Escuro é o período no qual ocorre maior captura de sardinha.

Segundo os pescadores, é o período que medeia o quarto minguante a quarto crescente da lua. Na prática esse período compreende 2 a 3 dias antes da mudança para a fase da lua minguante, passando por toda fase, mais a fase da lua nova até 2 a 3 dias após a mudança para crescente. Em número de dias, pode variar de 20 a 23 dias, embora se adote como período de escuro 21 dias convencionalmente. O restante do período de 8 a 10 dias é denominado período "claro".

MESTRE OU PATRÃO DE PESCA - em essência, é o responsável pela pescaria. No caso de barcos sardinheiros, ele pode acumular junto a essa função a de Capitão do Barco e, na maioria das vezes também a de "Proeiro".

PESCADO - é qualquer ser vivo aquático que se pesca para fins de alimentação.

PESCADOR ARTESANAL - Também conhecido como pescador autônomo é aquele que pesca com pequena embarcação ou canoas, movidas a remo ou pequenos motores de popa ou de centro de no máximo 50 HP de força, utilizando pequenas

redes, geralmente, com o principal objetivo de usar o produto da captura na alimentação de subsistência ou complementar a renda familiar, através da venda do produto para compra de alimentos básicos.

PESCADORES - são os elementos da tripulação encarregados do lançamento e recolhimento dos peixes e da rede.

PORÃO - refere-se ao porão da embarcação, local onde se armazena o pescado, geralmente misturado com gelo, para transporte até o porto de desembarque.

"POWER BLOCK" - é o aparelho com dois braços mecânicos acionados a pressão hidráulica que serve para suspender a "traina" para facilitar a coleta dos peixes.

PROEIRO - é o elemento da tripulação que se posta na posição mais alta da embarcação, durante a procura de cardume, e é quem visualiza e orienta na operação do cerco. (Veja também Mestre ou Patrão de Pesca).

RANCHO - Assim chamado, pelos pescadores, constituem-se dos mantimentos, artigos de higiene e limpeza.

REDE DE CERCO OU TRAINA, ou ainda, "purse seiner" é uma

rede de formato retangular, tendo em torno de 500 a 600m de comprimento e de 40 a 50m de altura com malhas de 18 a 20mm. Na parte superior existe uma sērie de anēis de metal onde corre um cabo ou uma corda, com uma sērie de bōias. Na parte inferior da rede também existem uma sērie de anēis de metal onde corre um cabo de aço. Ambos os cabos servem para recolher e fechar a rede depois de ter sido cercado o cardume pela "traineira".

RESSURGÊNCIA - ē o fenômeno oceanográfico de inversão das águas profundas, ricas em sais e nutrientes (nitratos, fosfatos, silicatos e micronutrientes), com as da superfície.

TARRAFA - ē uma pequena rede de forma circular de 2 a 4 m de diâmetro, com uma sērie de pequenos pesos (chumbos) na extremidade circular, lançada manualmente para capturar peixes bem próximo da costa.

TRAINA - (V. rede de cerco)

TRAINEIRA OU SARDINHEIRA - ē a embarcação com comprimento médio de 18 a 20m, capacidade média do porão de 36 toneladas, motor de 267 HP, apropriada para a utilização da "traina" ou rede de cerco.



ZONA EUFÓTICA - A camada do mar penetrada pela luz solar com intensidade suficiente para permitir a função clorofiliana.

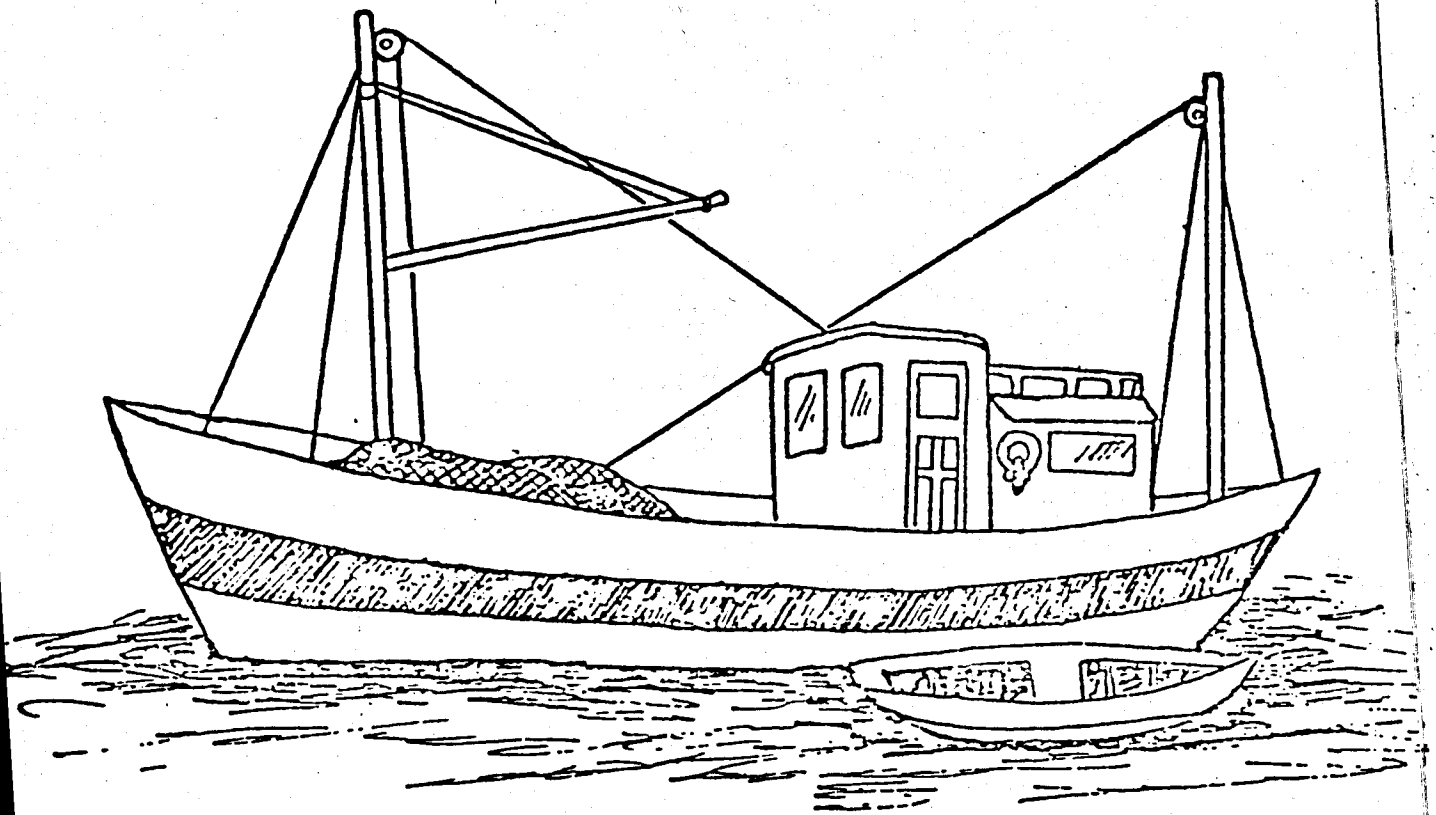


Figura 8. Traineira e o Caíque.

Fonte: DIEGUES (1979)



Impresso no Setor Gráfico do IEA  
Av. Miguel Stefano, 3900 – 04301, São Paulo, SP