

FUNDAMENTAÇÃO DINÂMICA PARA A PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE HORTIFRUTIGRANJEIROS¹

JOSÉ DE JESUS SOUSA LEMOS² e JOSÉ RIBAMAR SILVA CAMPOS³

RESUMO – Estudou-se o comportamento sazonal das quantidades e preços de 14 produtos hortifrutigranjeiros comercializados no atacado. A análise foi feita no domínio de frequência, utilizando procedimentos da análise harmônica. Para os harmônicos estatisticamente significativos estimaram-se amplitudes, fases e elasticidades. Os resultados encontrados sugerem a prevalência de séries com ciclos sazonais de frequência anual.

Termos para indexação: Séries temporais, análise harmônica, preços, Maranhão

DYNAMIC FOUNDATION PRODUCTION AND COMMERCIALIZATION OF VEGETABLES AND FRUITS

ABSTRACT – Seasonal behavior of quantities and prices of 14 fruits and vegetables marketed in wholesale level was studied. Frequency domain analysis was performed using harmonic analysis procedures. Amplitudes, phases and elasticities were estimated at significant frequencies. Results suggest seasonal patterns of annual frequency for most of the series.

Index terms: Time series, harmonic analysis, wholesale prices, Maranhão State.

INTRODUÇÃO

Com a implantação da Central de Abastecimento do Maranhão (CEASA-MA) em São Luís, o poder público propunha-se, entre outras metas, aproximar o produtor rural do varejista, o que poderia dificultar a ação, nem sempre saudável, dos intermediários especuladores na comercialização dos produtos hortifrutigranjeiros. Tal política objetivava a manutenção de padrões mínimos e aceitáveis de faturamento para os produtores e de preços estáveis desses produtos no centro consumidor de São Luís. Contudo, a evolução dos negócios mostrou que grande parte desses objetivos não foi plenamente atingida. A comercialização desses produtos é, em muitos casos, feita por não-produtores, o que seguramente contribui para a redução da participação desses produtores na formação do preço do produto finalmente comercializado no mercado varejista de São Luís. Não obstante ser este tópico fascinante para investigação, não dispomos de elementos empíricos para a avaliação, com o rigor científico requerido, das reais dimensões desses desníveis de preços, ou do diferencial

¹ Recebido em 9/11/91.
Aceito para publicação em 30/4/92.

² Professor Adjunto da UFC, Fortaleza, CE.

³ Professor Adjunto da UEMA, São Luís, MA.

existente entre os preços praticados no varejo (pagos pelo consumidor) e o efetivamente recebido pelo produtor rural.

Dispõe-se, contudo, de “palpites”, nem sempre respaldados em estudos com base científica rigorosa, que asseguram que em face do tipo de produção biológica que caracteriza esses produtos, com ciclos geralmente muito curtos, haveria uma tendência de ocorrência de até mais de um ciclo sazonal na sua produção e comercialização, tanto no que se refere às quantidades transacionadas, como no que se refere aos preços praticados no atacado. Este seria um problema importante, na medida em que tenderia a gerar crises periódicas de abastecimento desses produtos, com impactos inevitáveis sobre os seus preços no atacado, que seriam repassados proporcionalmente ao consumidor final, com fundamentais e decisivos efeitos inflacionários durante o ano.

Desta forma, a produção e a comercialização programadas desses produtos, estabelecidas como meta da antiga Secretaria de Abastecimento do Estado do Maranhão, atualmente incorporada à Secretaria de Agricultura, teriam como objetivo principal o estímulo à produção dos hortifrutigranjeiros de forma contínua, visando a minimizar tais problemas. Essa programação, tanto quanto se sabe, não se fundamentou ainda em estudos teóricos-empíricos que mostrassem efetivamente o real padrão sazonal dos hortifrutigranjeiros comercializados na CEASA-MA. Com esse desconhecimento, obviamente, fica bastante prejudicado o planejamento da produção e da distribuição desses produtos nos mercados e feiras livres de São Luís.

Nesta pesquisa busca-se estudar o padrão sazonal que deve prevalecer para a grande maioria (14) dos hortifrutigranjeiros que são comercializados no atacado no CEASA de São Luís, Maranhão. Extensivamente, busca-se estimar as amplitudes e as frequências de ocorrências dos ciclos sazonais por ventura existentes nas séries mensais de preços e quantidades desses produtos. Além disso, estimam-se indiretamente e de forma não convencional os coeficientes de elasticidades-preços da demanda dos produtos.

MÉTODO ANALÍTICO

Para o atingimento dos objetivos propostos utilizam-se procedimentos de análise harmônica, partindo-se do pressuposto de que as séries de preços e quantidades dos hortifrutigranjeiros comercializados na CEASA-MA apresentam um comportamento sistemático e de que esse comportamento pode ser desdobrado em uma componente sazonal e um componente

aleatório (“white noise”). Supõe-se desta forma que o componente de tendência não seja significativo, o que implica trabalharmos com séries estacionais em sentido estatístico. De fato, procede-se a um teste de estacionalidade para cada uma das séries estudadas.

Pode-se dizer que uma série estacional Y_t que assume de forma contínua os valores:

$$Y_1, Y_2, \dots, Y_{t-2}, Y_{t-1}, Y_t, Y_{t+1}, \dots$$

pode ser representada da seguinte forma:

$$y_t = \sum_i A_i \cos(Wit - \theta_i) \quad (1)$$

na qual:

A_i é a amplitude associada ao i -ésimo harmônico da série temporal;

$W_i = 2\Pi f_i$ é a frequência angular, sendo $\Pi = 3,1416$; $f = 1/12$ a frequência de ocorrência do ciclo sazonal para o i -ésimo harmônico;

$\theta_i = 2\Pi f_i \Phi_i$, sendo Φ_i o ângulo-fase associado ao i -ésimo harmônico da série periódica.

Utilizando-se propriedades trigonométricas de adição e subtração de ângulos, pode-se reescrever a equação (1) da seguinte maneira:

$$y_t = \sum_{i=1}^6 (\alpha_i \cos Wit + \beta_i \sin Wit), \quad (2)$$

na qual:

$$\alpha_i = A_i \cos \theta_i; \text{ e} \quad (3)$$

$$\beta_i = A_i \sin \theta_i.$$

Dos resultados acima depende-se que a amplitude da série pode ser obtida de acordo com a equação:

$$A_i = (\sigma_1^2 + \beta_1^2)^{0,5} \quad (4)$$

Segue-se ainda que o arco θ_i tem tangente igual a β_i/α_i .

Os termos entre parênteses da equação (2) são designados “harmônicos”. Se a eles acrescentarmos o termo de distúrbância, estaremos diante do modelo econométrico utilizado neste estudo.

Observa-se ainda da equação (2) que, quando $i = 6$, o par de harmônicos deixa de existir, haja vista:

$$\sin W6t = 0$$

Se expressarmos a equação (1), na qual a variável dependente é a quantidade transacionada ou o preço, em forma de logaritmo, observa-se que:

$$\frac{d(\log Q)}{dt} = A_i \text{ Sen } (W_{it} - \theta_i); \quad (5)$$

e que:

$$\frac{d(\log P)}{dt} = A_j \text{ Sen } (W_{it} - \theta_j). \quad (6)$$

Dividindo-se a expressão (5) pela expressão (6), conclui-se que:

$$\frac{d(\log Q)}{d(\log P)} = \frac{A_i}{A_j} \quad (7)$$

ou seja, a elasticidade-preço nada mais é do que a relação algébrica entre a amplitude associada ao harmônico da série de quantidades e a amplitude associada ao harmônico da série de preços.

Para a consecução do estudo utilizaram-se séries temporais mensais do período de janeiro de 1978 a dezembro de 1988, de quantidades e preços dos seguintes produtos hortifrutigranjeiros comercializados na CEASA-MA, cuja sede é em São Luís:

- a) frutos: abacaxi, banana, laranja, mamão e melancia;
- b) tubérculos: batata-inglesa, batata-doce e cenoura; e
- c) hortaliças: abóbora, cebola, chuchu, pimentão, repolho e tomate.

Os preços correntes foram corrigidos para valores reais de março de 1986, através do IGP-DI da Fundação Getúlio Vargas. Foram realizados testes de estacionalidade em todas as séries de acordo com metodologia apresentada no trabalho de Lemos (1983).

EVIDÊNCIAS ENCONTRADAS

Os resultados encontrados para os coeficientes associados aos harmônicos das séries de quantidades e preços dos produtos hortifrutigranjeiros estão apresentados respectivamente nas Tabelas 1 e 2.

Pelas evidências apresentadas na Tabela 1, observa-se que no grupo das frutas apenas o abacaxi e a melancia apresentaram pares de harmônicos estatisticamente significantes, pelo menos ao nível de 5% de probabilidade. Para essas duas frutas, percebe-se que os harmônicos relevantes foram aqueles referentes à ocorrência de apenas um ciclo por ano, o que significa

TABELA 1. Coeficientes estimados dos harmônicos das séries de quantidades de produtos hortifrutigranjeiros comercializados na CEASA-MA, 1978-88.

Produto	Variável								F _{8,123}	R ²
	Cos W 1t	Sen W 1t	Cos W 2t	Sen W 2t	Cos W 3t	Sen W 3t	Cos W 4t	Sen W 4t		
Brutas										
Abacaxi	0,3628* (3,8556)	-0,8022* (-8,5257)	0,0501 (0,5320)	-0,0963*** (-1,0237)	0,2036* (2,1633)	0,0578 (0,6140)	-0,0563 (-0,5983)	0,1026*** (1,0904)	11,9359	0,4237
Banana	0,2493* (3,6714)	-0,0467 (-0,6885)	-0,0536 (-0,7887)	-0,0295 (-0,4347)	0,0023 (0,0316)	-0,0013 (0,0000)	-0,0157 (-0,2302)	-0,0038 (-0,0548)	1,8529	0,0495
Laranja	0,0828 (0,2168)	-0,1838 (-0,4827)	0,0705 (0,1844)	-0,1474 (-0,3873)	0,0674 (0,1761)	-0,0720 (-0,1897)	0,7487 (0,1975)	-0,0407 (-0,1049)	0,0726	-0,0600
Mamão	0,0125 (0,1140)	-0,3473* (-3,2080)	0,1047 (0,9664)	-0,0312 (-0,2881)	0,0110 (0,0100)	-0,0146 (-0,1342)	0,0342 (0,3162)	-0,0989 (-0,9132)	1,5355	0,0317
Melancia	0,1812* (2,5778)	-0,1690* (-2,4044)	-0,0548 (-0,7804)	0,0617 (0,8781)	-0,0084 (-0,1183)	-0,0027 (-0,0447)	0,0230 (0,3271)	0,0510 (0,7253)	1,8069	0,0470
Tubérculos										
Batata-inglesa	0,0818*** (1,3517)	-0,0068 (-0,1140)	0,0001 (0,0000)	-0,0601 (-0,1000)	-0,0204 (-0,3376)	-0,0549 (-0,9072)	0,0353 (0,5840)	0,0613*** (1,0134)	0,5192	-0,0303
Batata-doce	0,0272 (0,4000)	-0,2828 (-4,1558)	0,0437 (0,6427)	-0,0197 (-0,2898)	-0,0157 (-0,2324)	0,0072 (0,1049)	0,0289 (0,4243)	0,0133 (0,1949)	2,2763	0,0723
Cenoura	0,1445* (2,0251)	-0,1581* (-2,2163)	-0,0136 (-0,1924)	0,0434 (0,6083)	0,0982*** (1,3762)	-0,0998*** (1,3986)	-0,0285 (-0,4000)	0,0038 (0,0548)	1,6789	0,0398
Hortaliças										
Abóbora	-0,5948** (-1,1946)	0,1084* (2,0628)	0,0976** (1,9419)	-0,0230 (-0,4416)	0,1147* (2,2749)	0,0764*** (1,4775)	-0,0112 (-0,2236)	-0,0070 (-0,1342)	2,1394	0,0651
Cebola	0,1428* (2,5624)	0,0230 (0,4123)	-0,0205 (-0,3674)	-0,0075 (-0,1342)	0,0274 (0,4919)	-0,0502 (-0,9006)	0,0765*** (1,3726)	0,0267 (0,4796)	1,2571	0,0155
Chuchu	0,1329* (3,0768)	-0,0543*** (-1,2562)	-0,0620*** (-1,4356)	-0,0265 (-0,6140)	0,0056 (0,1304)	-0,0177 (-0,4099)	0,0111 (0,2550)	0,0095 (0,2191)	1,7229	0,0423
Pimentão	0,2284* (3,1108)	-0,4065 (-0,5541)	0,0384 (0,5225)	0,0385 (0,5244)	-0,0513 (-0,6986)	-0,0651 (-0,8660)	0,0118 (0,1612)	0,0030 (0,0447)	1,4789	0,0284
Repolho	-0,0204 (-0,4111)	-0,3965* (-7,5888)	0,2217* (4,4379)	-0,0891** (-1,7242)	-0,0413 (-0,8252)	-0,0571*** (-1,1104)	0,0132 (0,2665)	-0,0782*** (-1,5120)	10,6646	0,3712
Tomate	0,0039 (1,0178)	-0,0368 (-1,0752)	-0,0098 (-0,2864)	0,0080 (0,2324)	0,0215 (0,6285)	-0,0123 (-0,3592)	0,0214 (0,6245)	0,0050 (0,1449)	0,4079	-0,0375

Fonte: Dados originais da CEASA-MA.

* Indica estatisticamente diferente de zero a 5% de probabilidade.

** Indica estatisticamente diferente de zero a 10% de probabilidade.

*** Indica estatisticamente diferente de zero entre 10% e 20% de probabilidade.

Os valores entre parêntesis são as estatísticas "t" de Student.

F_{8,123} é a estatística de Snedecor.

R² é o coeficiente ajustado de determinação múltipla.

TABELA 2. Coeficientes estimados dos harmônicos das séries de preços de produtos hortifrutigranjeiros comercializados na CEASA-MA, 1978-88.

Produto	Variável								F _{8,123}	R ²
	Cos W 1t	Sen W 1t	Cos W 2t	Sen W 2t	Cos W 3t	Sen W 3t	Cos W 4t	Sen W 4t		
Frutas										
Abacaxi	-0,1336* (-2,8009)	0,0487*** (1,0208)	-0,0493 (-1,0330)	-0,0701 (-0,1483)	-0,0115 (-0,2408)	-0,0101 (-0,2121)	-0,0011 (-0,0316)	-0,0483 (-0,2025)	1,3879	0,0254
Banana	-0,1169*** (-1,4401)	0,0370 (0,4561)	-0,0208 (-0,2569)	0,0351 (0,4324)	0,0037 (0,0447)	0,0191 (0,2345)	-0,0114 (0,1414)	0,0436 (0,5376)	0,3626	-0,0405
Laranja	0,0627 (0,1817)	-0,0107 (-0,0316)	-0,0463 (-0,1342)	0,1952 (0,5639)	-0,0363 (-0,1049)	0,1095 (0,3162)	-0,1232 (-0,3564)	0,0598 (0,1732)	0,0798	-0,0595
Mamão	-0,0147 (-0,4254)	0,1524 (4,4188)	-0,0625** (-1,8105)	-0,0612** (-1,7734)	-0,0021 (-0,0632)	0,0175 (0,5089)	-0,0139 (-0,4037)	0,0011 (0,0316)	3,3196	0,1241
Melancia	-0,0847* (-2,9880)	0,06940* (2,4485)	-0,281 (-0,9899)	0,01869 (0,6595)	-0,0092 (-0,3240)	0,0118 (0,4171)	0,0194 (0,6826)	0,0221 (0,7785)	2,2110	0,0689
Tubérculos										
Batata-inglesa	-0,1075* (-2,3742)	0,0141 (0,3114)	0,0390 (0,8620)	-0,00105 (-0,2324)	0,0390 (0,8614)	-0,0004 (0,0000)	0,0022 (-0,0447)	-0,0023 (-0,0548)	0,9100	-0,0055
Batata-doce	-0,1469* (-4,7219)	0,1524 (4,8989)	-0,0196 (-0,6317)	-0,0030 (-0,1000)	-0,0048 (-0,1549)	0,0080 (0,2569)	-0,0076 (-0,2449)	-0,0050 (-0,1612)	5,8596	0,2289
Cenoura	-0,2292* (-5,0103)	0,3031* (6,6247)	-0,0154 (-0,3376)	0,0125 (0,2739)	0,0237 (0,5167)	0,0397 (0,8672)	-0,0140 (-0,3050)	-0,0133 (-0,2898)	8,7968	0,3226
Hortaliças										
Abóbora	-0,0034 (-0,0775)	0,0869** (1,8818)	-0,1480* (-3,3540)	-0,0626*** (-1,3700)	-0,1296* (-2,9281)	-0,1104* (-2,4300)	0,0703*** (1,6009)	0,0158 (0,3464)	4,4017	0,1720
Cebola	-0,2894* (-2,8881)	0,3186* (3,1798)	-0,0487 (-0,4858)	-0,0302 (-0,3017)	-0,0081 (-0,0837)	-0,0404 (-0,4025)	0,0266 (0,2665)	0,0048 (0,0447)	2,3776	0,0776
Chuchu	0,0393*** (1,0378)	0,0991* (2,6155)	-0,0160 (-0,4219)	0,8458* (2,2318)	-0,0041 (-0,1095)	0,0493*** (1,3012)	-0,0495*** (-1,3061)	0,0158 (0,4159)	2,0828	0,0620
Pimentão	-0,3140* (-4,0084)	0,1854* (2,3664)	-0,0553 (-0,7057)	0,0083 (1,1049)	0,0137 (0,5568)	0,0328 (0,4195)	-0,0416 (-0,5310)	0,0448 (0,5710)	2,8738	0,1027
Repolho	0,0339 (-0,6465)	0,2995* (5,4139)	0,0687 (1,2996)	-0,0374 (-0,6834)	-0,0568 (-1,0705)	-0,0489 (-0,8989)	-0,0011 (-0,0208)	0,0147 (0,2683)	4,1744	0,1624
Tomate	-0,0865* (-2,4650)	0,1979* (5,6400)	0,1111* (3,1612)	-0,0463** (-1,3206)	0,0322 (-0,9160)	-0,0164 (-0,4669)	-0,0042 (-0,1225)	-0,0106 (-0,3017)		

Fonte: Dados originais da CEASA-MA.

* Indica estatisticamente diferente de zero a 5% de probabilidade.

** Indica estatisticamente diferente de zero a 10% de probabilidade.

*** Indica estatisticamente diferente de zero entre 10% e 20% de probabilidade.

Os valores entre parêntesis são as estatísticas "t" de Student associados a cada estimador.

F_{8,123} é a estatística de Snedecor.R² é o coeficiente ajustado de determinação múltipla.

que, com as séries disponíveis, abacaxi e melancia apresentam um período definido de safra e um período definido de entressafra. Pelos resultados mostrados na Tabela 1, percebe-se que para o abacaxi a ocorrência de dois ciclos por ano também apresentou harmônicos estatisticamente diferentes de zero a 20% de probabilidade.

Os demais produtos (banana, laranja e mamão) não apresentaram qualquer padrão sazonal definido. Há, pelas evidências encontradas, uma dispersão equiprovável das quantidades comercializadas desses três produtos ao longo do ano.

No subgrupo dos tubérculos, apenas a cenoura evidenciou ciclo sazonal estatisticamente significativo. O par de harmônicos relevante para a série de quantidades de cenoura foi o associado a apenas um ciclo anual. Para a cenoura comercializada na CEASA-MA, também ficou bem caracterizado um período definido de safra e outro de entressafra. Neste subgrupo, as batatas (batata-doce e batata-inglesa) evidenciaram séries de quantidades transacionadas sem padrão cíclico sazonal definido. Observou-se no caso de cenoura que o par de harmônicos associado à ocorrência de 3 ciclos sazonais por ano também foi estatisticamente diferente de zero a 20% de probabilidade. Contudo, para as análises deste estudo, considerou-se apenas o par de harmônicos cuja significância estatística foi de 5%.

Dentro do subgrupo das hortaliças, a cebola e o pimentão não apresentaram o padrão cíclico definido de sazonalidade nas respectivas séries de quantidades comercializadas, enquanto abóbora, chuchu e tomate apresentaram padrão definido de safra e entressafra nas quantidades transacionadas na CEASA-MA. Por outro lado, o repolho exibiu um padrão sazonal relevante estatisticamente nos harmônicos referentes a dois ciclos sazonais por ano. No caso específico do repolho, ficou caracterizado que existem dois períodos definidos de safra nas quantidades comercializadas e dois períodos definidos de entressafra em cada ano.

No que diz respeito às séries dos preços, observa-se que, no subgrupo das frutas comercializadas na CEASA-MA, apenas o abacaxi e a melancia evidenciaram o padrão sazonal anual. O mamão evidenciou dois ciclos anuais relevantes na sua série de preços. Banana e laranja não mostraram padrão sazonal nas séries de preços.

No subgrupo dos tubérculos, apenas a batata-inglesa não exibiu qualquer padrão cíclico sazonal na série. Neste subgrupo, batata-doce e cenoura mostraram que os harmônicos referentes a apenas um ciclo sazonal por ano foram relevantes.

Para o subgrupo das hortaliças, a abóbora mostrou dois padrões cícli-

cos definidos durante o ano. Um ciclo de frequência de duas vezes por ano e outro cuja frequência é 3 vezes por ano, na série de preços. O tomate foi outro hortifrutigranjeiro cuja série de preços evidenciou dois padrões cíclicos sazonais. Um com frequência de uma vez por ano e o outro cuja frequência é de duas vezes por ano. Em face de maior significância estatística dos harmônicos associados a um ciclo por ano na série de preços de tomate, esta é a que será analisada nesta pesquisa.

Com base nos harmônicos estatisticamente diferentes de zero associados às séries das quantidades e dos preços dos hortifrutigranjeiros comercializados na CEASA-MA, estimaram-se também os coeficientes de amplitude e dos ângulos-fases de cada uma das séries. Estes resultados estão apresentados na Tabela 3. Neste particular, chama a atenção a magnitude do coeficiente de ângulo-fase associado à série de quantidades de abóbora, cujo valor foi de 5,4871. Os coeficientes de amplitude, que aferem a magnitude da distância entre o valor médio da série e o pico mais relevante, oscilaram nas séries de quantidades entre 0,0507 para o tomate e 0,8804 no caso do abacaxi. Nas séries de preços, a variação dos coeficientes de amplitude estimados estavam entre 0,0875 para o mamão e 0,38 para a cenoura.

TABELA 3. Estimativas dos coeficientes de amplitudes e ângulos-fases associados às séries de preços e quantidades de hortifrutigranjeiros comercializados na CEASA-MA.

Produto	Séries de quantidades		Séries de preços	
	Amplitude	Arc Tan Θ_i	Amplitude	Arc Tan Θ_i
Abóbora	0,6046	5,4871	0,1602	2,3642
Abacaxi	0,8804	-0,4523	0,1422	-2,7433
Batata-doce	-	-	0,2117	-0,9639
Cenoura	0,2142	-0,9140	0,3800	-0,7562
Chuchu	0,1436	-2,4475	0,1066	0,3966
Mamão	-	-	0,0875	1,0212
Melancia	0,2478	-3,1123	0,1095	-1,2205
Pimentão	-	-	0,3646	-1,6936
Repolho	0,2389	-2,4882	-	-
Tomate	0,0507	-0,9484	0,2160	-0,4371

Fonte: Dados originais da CEASA-MA.

Ainda no domínio das freqüências, estimaram-se coeficientes de elasticidades-preço associados a cada produto dentro dos ciclos estacionais estatisticamente significantes. Os valores estimados em módulo estão apresentados na Tabela 4. Esses valores oscilaram de |0,2347| para o tomate até |6,1913| para o abacaxi. Por não se dispor de informações acerca de estimativas de coeficientes de elasticidades-preço da demanda para os hortifrutigranjeiros comercializados no atacado no Maranhão, esses resultados suscitaram discussão entre os pesquisadores locais.

TABELA 4. Estimativas dos coeficientes de elasticidade-preço, no domínio da freqüência de hortifrutigranjeiros comercializados na CEASA-MA*.

Produtos	E
Abacaxi	6,1913
Melancia	2,2630
Cenoura	0,5637
Chuchu	1,3471
Tomate	0,2347

Fonte: Dados originais da CEASA-MA.

* Estimativas obtidas apenas para aqueles produtos cujas séries apresentaram harmônicos estatisticamente diferentes de zero na mesma freqüência.

CONCLUSÕES

Com evidências encontradas neste estudo, descarta-se a possibilidade de ocorrência de mais de um ciclo sazonal para a grande maioria dos hortifrutigranjeiros comercializados na CEASA do Maranhão. Pelo menos no atacado, apenas as séries de preços de tomate e de abóbora apresentaram algum indício, ainda que fraco, de possibilidade de ocorrência de mais um ciclo sazonal. Por outro lado, a série de quantidades comercializadas de repolho evidenciou a possibilidade de dois ciclos por ano. O mamão também foi outro produto cuja série de preços mostrou a possibilidade de ocorrência de dois ciclos durante o ano.

Esses resultados, no nosso entendimento, podem ser úteis para o prosseguimento da política de produção programada dos hortifrutigranjeiros que abastecem a cidade de São Luís e adjacências. De posse desses resultados,

os planejadores e executores da política de abastecimento desses produtos podem estabelecer metas ao longo de todo o ano, de modo a inibir a possibilidade de desabastecimento e de escalada vertiginosa dos preços desses produtos, que, por sua natureza, são altamente perecíveis.

Chamou a atenção no estudo a relativamente pequena diferença entre as médias, tanto nas séries de quantidades como nas séries de preços, e o pico relevante na frequência estatisticamente significativa. Essas diferenças relativamente reduzidas favorecem o estabelecimento de política de produção e de preços para esses produtos.

Com os pares de harmônicos estimados para as duas séries, é possível calcular coeficientes de elasticidade-preço no domínio da frequência. Os resultados encontrados mostraram que abacaxi, melancia e chuchu são elásticos em preços, embora o coeficiente associado ao abacaxi seja substancialmente maior, da ordem de 6,19. Cenoura e tomate apresentaram coeficientes inelásticos, nas magnitudes de 0,56 e 0,23, respectivamente. Esses resultados sugerem que, pelo menos no atacado, o abacaxi e a melancia serão muito mais facilmente substituíveis, na hipótese de elevação súbita de preços, do que o tomate e a cenoura.

O comentário final é dedicado aos baixos coeficientes de determinação encontrados na pesquisa. Isto dificulta de certo modo a interpretação dos coeficientes estimados, quanto à possibilidade de realmente refletirem o comportamento sistemático das séries. Este fato pode ser atribuído à forte auto-regressão que existe entre os resíduos das séries temporais. Não obstante esta ressalva, os resultados encontrados servem como primeiros e substanciais indicadores de tendência do comportamento das séries de preços e quantidades de hortifrutigranjeiros comercializados na CEASA de São Luís, Maranhão.

REFERÊNCIAS

- ABEL, M. E. Harmonic analysis of seasonal variation with an application to hog production. **Journal of American Statistical Association**, Menasha, v. 57, n. 295, p. 655-67, 1975.
- DORAN, H. E. & QUILKEY, J. J. Harmonic analysis of seasonal data; some important properties. **American Journal of Agricultural Economics**, Lexington, v. 54, n.4, p.648-53, 1972.
- FISHMAN, G. S. **Spectral methods in econometrics**. Cambridge: Harvard University Press, 1969. 212p.
- GRENANDER, U. & ROSENBLAT, M. **Statistical analysis of stations time series**. New York: John Wiley & Sons, 1977. 220p.
- HANNAN, L. J. The estimation of a change in seasonal pattern. **Journal of the American Statistical Association**, Washington, D.C., v. 59, n. 308, p.1063-77, 1964.
- LEMONS, J. J. S. **Análise espectral de ciclos de comércio agrícola no Brasil**. Viçosa: Imprensa Universitária, 1983. 186p. (Tese de Doutorado).