

ESTRUTURA E POTENCIALIDADES DO COMÉRCIO EXTERIOR DE LAGOSTA
NO BRASIL

A-20843
FC 00000004-3

VERA NEY RODRIGUES DE CARVALHO TEIXEIRA

UFC/BU/BEA 01/04/1998



R767760 Estrutura e potencialidades do
C401'29 comércio
T380 T27e

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À COORDENAÇÃO DO CURSO DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA RURAL, COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENÇÃO
DO GRAU DE MESTRE

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Fortaleza - Ceará
1992



A meus pais
Ao meu esposo Edson
Aos meus irmãos

D E D I C O

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Pesquisa Científica (CNPQ), pelo apoio financeiro que me foi concedido durante a vigência da realização do curso.

Ao convênio IICA/DNOCS, pela oportunidade oferecida na realização de estágio que muito contribuiu para o meu empenho decisivo na conclusão deste estudo.

Ao professor orientador Roberto Cláudio de Almeida Carvalho, pelas críticas e sugestões decisivas para a conclusão deste trabalho.

Em caráter muito especial ao professor conselheiro José Jesus de Sousa Lemos, pela eficiência e dedicação profissional sempre demonstrada em todos os trabalhos que participa como orientador ou conselheiro, pelos incentivos, atenção dispensada, correções decisivas e apoio amigo.

Também, em caráter muito especial ao professor conselheiro Antônio Adauto Fonteles Filho, pela preciosa colaboração, disposição, ajuda frequente, pelas valiosas críticas, sugestões e permanente incentivo para a conclusão deste trabalho.

Aos professores do curso de pós-graduação, pela sabedoria e conhecimentos recebidos.

Aos técnicos do BNB/ETENE, Adonias Freires Barreto e Edvaldo Tavares de Sousa, pela contribuição na ocasião da coleta de informações junto a esse órgão.

À Sônia Maria Martins de Castro e Silva (IBAMA) e Paulo Parente Lira Cavalcante (CEDAP) pela grande contribuição em informações indispensáveis para essa pesquisa e apoio demonstrado.

Ao coordenador do convênio IICA/DNOCS, José Bento Corrêa, pela oportunidade de estágio durante a fase conclusiva deste trabalho.

A Amadeu Lourenço Pereira, da diretoria de irrigação (DIRGA/DNOCS) e todos os funcionários ligados a esta diretoria, pelo apoio e incentivos recebidos.

Aos funcionários do Departamento de Economia Agrícola, em especial, Clarisa Viana de Vasconcelos, pela contribuição e amizade dispensados ao longo da realização do curso.

A todos os meus colegas de curso, em especial, Maria José Gonçalves, pela amizade fraternal demonstrada ao longo da realização do curso.

Ao meu irmão Roberto Rodrigues de Carvalho, pelo empenho na obtenção de informações junto a FAO e CACEX em Brasília.

Ao Sr. José Idelcides Costa, pelo excelente trabalho de datilografia.

Ao Sr. José Fernando Monteiro Pequeno, pelo desenho dos gráficos.

Enfim, a todas as demais pessoas que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a minha formação.

SUMÁRIO

<u>LISTA DE TABELAS</u>	viii
<u>LISTA DE FIGURAS</u>	xiii
<u>RESUMO</u>	xiv
<u>CAPÍTULO I</u>	
1 - <u>INTRODUÇÃO</u>	1
1.1 - <u>Importância Sócio-econômica da Atividade Lagosteira no Brasil</u>	1
1.2 - <u>O Problema</u>	10
1.3 - <u>Objetivos</u>	16
1.3.1 - <u>Objetivo Geral</u>	16
1.3.2 - <u>Objetivos Específicos</u>	17
<u>CAPÍTULO II</u>	
2 - <u>EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE LAGOSTA NO BRASIL</u>	18
2.1 - <u>Aspectos da Produção Mundial de Lagosta</u>	18
2.2 - <u>Estrutura do Processo Produtivo</u>	26
2.3 - <u>Estrutura de Comercialização Externa da Lagosta</u>	28
<u>CAPÍTULO III</u>	
3 - <u>METODOLOGIA</u>	30
3.1 - <u>Fontes dos Dados</u>	30
3.2 - <u>Métodos de Análise</u>	31
3.2.1 - <u>Estimativa dos Parâmetros da Equação de Oferta e de Demanda Externa da Lagosta Brasileira</u>	31
3.2.1.1 - <u>Modelo econométrico</u>	31
3.2.1.1.1 - <u>Modelo de equilíbrio</u>	32
3.2.1.1.2 - <u>Modelo de desequilíbrio</u>	35
3.2.2 - <u>Análise do Comportamento da Relação de Preços entre o Brasil e seus Competidores</u>	42
3.2.3 - <u>Projeção do Crescimento da Demanda tendo em vista a Relação PB_t/PC_t e a Renda "per ca-</u>	

pita" dos Países Importadores de Lagosta do Brasil	43
<u>CAPÍTULO IV</u>	
4 - <u>RESULTADOS</u>	45
4.1 - <u>Estimação dos Parâmetros das Equações Estru- turais de Oferta e Demanda dos Modelos de Equilíbrio e Desequilíbrio do Mercado Externo de Lagosta</u>	45
4.1.1 - Equação Estrutural de Demanda do Modelo de Equilíbrio	45
4.1.2 - Equação Estrutural de Oferta do Modelo de Equilíbrio	51
4.1.3 - Equação Estrutural de Demanda do Modelo de Desequilíbrio	52
4.1.4 - Equação Estrutural de Oferta do Modelo de Desequilíbrio	54
4.2 - <u>Testes Estatísticos de Aderência</u>	56
4.3 - <u>Análise do Comportamento da Relação de Preços entre o Brasil e seus Principais Competidores</u>	57
4.4 - <u>Projeção de Crescimento da Demanda</u>	59
<u>CAPÍTULO V</u>	
5 - <u>CONCLUSÕES E SUGESTÕES</u>	61
<u>BIBLIOGRAFIA CONSULTADA</u>	65
APÊNDICE A	69
APÊNDICE B	71
APÊNDICE C	77
APÊNDICE D	93

LISTA DE TABELAS

TABELA	PÁGINA
1 - Exportação de caudas congeladas de lagostas através do Porto de Fortaleza (Estado do Ceará), comparada com a exportação nacional, nos anos de 1955-1990	3
2 - Comparativo da renda "per capita" e custo de fatores em US\$ corrente, do Nordeste e do Brasil	4
3 - Valor e participação relativa dos principais produtos exportados pela região Nordeste no período 1983-1990	5
4 - Valor e participação relativa dos principais produtos na pauta de exportação do Ceará	6
5 - ICMS arrecadado pelo Estado do Ceará com produtos básicos (Nota Fiscal Avulsa), no período 1978/90	7
6 - Mão-de-obra empregada no setor pesqueiro cearense (industrial), em nº de pessoas ...	9
7 - Dados sobre produção, esforço de pesca e produtividade de lagosta inteira no Brasil (1965/1990)	11
8 - Destino das exportações das diferentes for-	

TABELA	PÁGINA
mas de lagosta, no ano de 1990, pelos portos dos estados do Ceará, Pernambuco e Espírito Santo	14
9 - Produção mundial de lagosta, em toneladas .	20
10 - Características estatísticas da equação de demanda, modelo de equilíbrio - Comércio exterior de lagosta (1963/1990)	46
11 - Características estatísticas da equação de oferta, modelo de equilíbrio - Comércio exterior de lagosta (1963/1990)	47
12 - Características estatísticas da equação de demanda, modelo de desequilíbrio - Comércio exterior de lagosta (1963/1990)	48
13 - Características estatísticas de oferta, modelo de desequilíbrio - Comércio exterior de lagosta (1963/1990)	49
14 - Projeção da demanda de caudas de lagosta do Brasil para exportação	59
1A - Dados básicos utilizados na análise do mercado de exportação de lagosta do Brasil, (1960/1990)	70
1B - Características estatísticas da equação de regressão das variáveis $\ln PD$ e T - Taxa geométrica média mensal de crescimento	72
2B - Características estatísticas da equação de regressão das variáveis (PB_t/PC_t) e T - Taxa geométrica média anual de crescimento.	73

TABELA

PÁGINA

3B - Características estatísticas da equação de regressão das variáveis PB_t e T - Taxa geométrica média anual de crescimento	74
4B - Características estatísticas da equação de regressão das variáveis PC_t e T - Taxa geométrica média anual de crescimento	75
5B - Características estatísticas da equação de regressão das variáveis YM_t e T - Taxa geométrica média anual de crescimento	76
1C - Valores residuais das equações estruturais selecionadas para representar o mercado de exportação de lagosta do Brasil - Modelos de equilíbrio e desequilíbrio, 1963/1990	80
2C - Obtenção das frequências observadas e esperadas dos resíduos da equação estrutural da demanda de exportação de lagosta pelo Brasil - Modelo de equilíbrio, 1963/1990	81
3C - Obtenção das frequências observadas e esperadas dos resíduos da equação estrutural da oferta de exportação de lagosta pelo Brasil - Modelo de equilíbrio, 1963/1990	82
4C - Obtenção das frequências observadas e esperadas dos resíduos da equação estrutural da demanda de exportação de lagosta pelo Brasil - Modelo de desequilíbrio, 1963/1990 ..	83
5C - Obtenção das frequências observadas e esperadas dos resíduos da equação estrutural da oferta de exportação de lagosta pelo Brasil - Modelo de desequilíbrio, 1963/1990 ..	84

TABELA

PÁGINA

6C - Distribuição de χ^2 , sob hipóteses de normalidade dos valores residuais da equação estrutural da demanda de exportação de lagosta do Brasil - Modelo de equilíbrio, 1963/1990	85
7C - Prova de Kolmogorov-Smirnov para a distribuição sob hipótese de normalidade, dos valores residuais da equação estrutural de demanda de exportação de lagosta pelo Brasil - Modelo de equilíbrio	86
8C - Distribuição do χ^2 , sob hipótese de normalidade dos valores residuais da equação estrutural da oferta de exportação de lagosta pelo modelo - Modelo de equilíbrio, 1963/1990	87
9C - Prova de Kolmogorov-Smirnov para a distribuição sob hipótese de normalidade dos valores residuais da equação estrutural de oferta de exportação de lagosta pelo Brasil - Modelo de equilíbrio	88
10C - Distribuição de χ^2 , sob hipótese de normalidade dos valores residuais da equação estrutural de demanda de exportação de lagosta pelo Brasil - Modelo de desequilíbrio, 1965/1990	89
11C - Prova de Kolmogorov-Smirnov para a distribuição sob hipótese de normalidade dos valores residuais da equação estrutural de demanda da exportação de lagosta pelo Brasil - Modelo de desequilíbrio	90

TABELA	PÁGINA
12C - Distribuição de χ^2 , sob hipótese de normalidade dos valores residuais da equação estrutural da oferta de exportação de lagosta pelo Brasil - Modelo de desequilíbrio, 1963/1990	91
13C - Prova de Kolmogorov-Smirnov para a distribuição sob hipótese de normalidade dos valores residuais da equação estrutural da oferta de exportação de lagosta pelo Brasil - Modelo de desequilíbrio	92

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1 - Preço médio da lagosta em cauda no Brasil e seus principais competidores	58



RESUMO

Este estudo teve a finalidade de identificar os fatores que influenciam a oferta e a demanda externa da lagosta brasileira no mercado mundial, bem como analisar os parâmetros estruturais da equação de oferta e de demanda externa, considerando-se as hipóteses de mercados em equilíbrio e em desequilíbrio. Analisou-se também neste trabalho, o comportamento da relação de preços entre o Brasil e os principais países competidores. Por último, realizou-se uma previsão do crescimento da demanda para os próximos anos.

Foram utilizados dados secundários, em séries temporais, abrangendo o período de 1960 a 1990, para a consecução dos objetivos da pesquisa.

Os resultados corresponderam, em sua maioria, as expectativas feitas "a priori". Nos modelos de equilíbrio e desequilíbrio, observou-se que os parâmetros estimados das equações de demanda e de oferta não apresentaram diferença significativa em termos de magnitude. As taxas de crescimento utilizadas no estudo foram obtidas através de regressão linear simples, quando foram estabelecidas comparações entre os padrões de crescimento da produção brasileira com a produção mundial, a análise da relação de preços da lagosta entre o Brasil e principais competidores e a projeção da demanda externa de lagosta.

Das análises feitas, pode-se concluir que os fatores que interferem na estrutura de oferta e de demanda no mercado externo de lagosta são: a incapacidade de formar estoques, o declínio na produtividade, a perda na competitividade, tendo em vista a qualidade inferior da nossa lagosta em relação à dos principais competidores. Assim, para que a indústria lagosteira do Brasil possa ganhar competitiv-

dade no mercado mundial, principalmente no que se refere a Austrália, África do Sul e Nova Zelândia, precisa diversificar a produção e melhorar a qualidade do produto. Para tanto deve modificar, inicialmente, a estrutura dos barcos, para permitir a condução de lagostas vivas para a indústria e realizar o aproveitamento total do produto, haja vista que na maioria dos países produtores, as lagostas são trazidas vivas para a indústria. Isto significa que permanece uma opção de se trabalhar com diversas formas do produto: cauda congelada, inteira cozida congelada, inteira crua congelada, enlatada, carne cozida, carne de cabeça da lagosta, farinha de lagosta e lagosta viva.

CAPÍTULO I

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Importância Sócio-econômica da Atividade Lagosteira no Brasil

As espécies de lagostas exploradas comercialmente no Brasil, segundo PAIVA (1969), são *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille). A primeira conhecida como lagosta vermelha e a segunda como lagosta verde. Estas espécies comerciais possuem grande aceitabilidade no mercado internacional, destacando-se os Estados Unidos, Japão e alguns países da Europa como principais consumidores. A lagosta *Panulirus argus*, L., chamada também comum ou espinhosa, é de grande importância na exploração comercial em Cuba, Brasil, Bahamas, U.S.A. e Nicarágua. A espécie *Panulirus laevicauda*, L., representa 30 % do total das capturas no Brasil.

Aproximadamente 90 % da lagosta consumida nos Estados Unidos é importada da Austrália, Brasil e África do Sul. As lagostas provenientes da Austrália (*Panulirus cygnus*), Nova Zelândia (*Jasus edwardsii*) e África do Sul (*Jasus lalandii*), são consideradas de águas frias, distinguindo-se das lagostas do Brasil que são de águas quentes.

A indústria lagosteira tem relevância sócio-econômica, no sentido de que é importante na geração de divisas com exportação, receitas com impostos e empregos diretos e indiretos. Tendo em vista essa importância, ela se beneficia com subsídios fiscais e financeiros e mecanismos de estímulo à exportação.

Os recursos gerados pela atividade lagosteira beneficiam principalmente o Nordeste no qual o estado do Ceará, participa com quase 80 % das exportações lagosteiras na forma de caudas congeladas, e os estados do Rio Grande do Norte, Pernambuco, Bahia, Alagoas que contribuem com a outra parte, juntamente com o estado de Espírito Santo. Na TABELA 1, registraram-se as exportações de cauda de lagosta congelada, através do Porto de Fortaleza (estado do Ceará), comparada com a exportação do Brasil, nos anos de 1955 a 1990. Pode-se observar que, no início da exploração industrial da lagosta, o Ceará participou com a totalidade das exportações. Esta participação continua significativamente, ao longo dos anos, ressaltando-se que em 1968 foi de 97 % e em 1986 representou 94,9 %.

O Nordeste se beneficia com os recursos gerados pela atividade lagosteira. Os baixos níveis de renda "per capita" dessa região, em relação ao Brasil (TABELA 2), sugere a necessidade de desenvolver ainda mais essa atividade, que se constitui em importante fonte geradora de renda.

Na TABELA 3, mostra-se a posição da lagosta entre os principais produtos exportados pela região Nordeste no período de 1983-1990. Observa-se que em 1990, a lagosta destaca-se entre os cinco primeiros em importância econômica para o Nordeste.

No estado do Ceará, a lagosta apresenta-se em segundo lugar na pauta de exportação (TABELA 4), gerando uma receita bastante significativa, abaixo da amêndoa de castanha de caju, que vem se mantendo nos últimos anos em primeiro lugar.

Com relação à geração de ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços), mostrado na TABELA 5, pode-se verificar que as receitas geradas pela atividade são provenientes de parte da produção que se enquadra nos casos onde o imposto pode incidir. Em relação à arrecadação obtida com os outros produtos, observa-se que a lagosta tem uma participação pequena mas, significativa e crescente na obtenção de recursos para o Nordeste.

TABELA 1 - Exportação de caudas congeladas de lagostas através do Porto de Fortaleza (estado do Ceará), comparada com a exportação nacional, nos anos de 1955-1990.

Ano	Exportação de caudas (t)		Participação do Ceará (%)
	Ceará	Brasil	
1955	40	40	100,0
1956	99	155	63,9
1957	189	346	54,6
1958	237	432	54,9
1959	390	616	63,3
1960	711	1.197	59,4
1961	1.265	1.741	72,7
1962	1.382	2.070	66,8
1963	1.102	1.778	62,0
1964	936	1.577	59,3
1965	848	1.177	72,0
1966	955	1.122	85,0
1967	1.170	1.286	91,0
1968	1.585	1.632	97,0
1969	2.089	2.458	85,0
1970	2.060	2.749	74,9
1971	1.842	2.502	73,6
1972	2.180	2.617	83,3
1973	2.143	2.522	85,0
1974	2.292	3.020	75,9
1975	1.795	2.301	78,0
1976	1.830	2.286	80,0
1977	2.279	2.720	83,8
1978	2.412	3.154	76,5
1979	2.639	3.739	70,6
1980	2.095	2.531	82,7
1981	2.340	2.735	85,6
1982	2.435	2.737	89,0
1983	1.500	1.652	70,8
1984	2.214	2.841	77,9
1985	2.032	2.284	89,0
1986	1.371	1.445	94,9
1987	1.930	2.132	90,5
1988	2.034	2.561	79,4
1989	1.886	2.357	73,6
1990	2.214	2.954	75,0

FONTE: CACEX (Carteira de Comércio Exterior do Banco do Brasil) e SIPA (Serviço de Inspeção de Produto Animal. FONTELES FILHO et al. (1988).

TABELA 2 - Comparativo da renda "per capita" a custo de fatores em US\$ corrente, do Nordeste e do Brasil).

Ano	Nordeste (A) US\$	Brasil (B) US\$	A/B (%)
1970	138	345	40,0
1975	383	1010	38,0
1980	802	1924	42,0
1985	1043	2417	43,0
1990	1158	2501	46,0

FONTE: Associação de Bancos no Estado do Rio de Janeiro (ABERJ), 1991.

TABELA 3 - Valor de participação relativa dos principais produtos exportados pela região Nordeste no período 1983-1990.

Alimentos	Valor em US\$ 1.000															
	1983	%	1984	%	1985	%	1986	%	1987	%	1988	%	1989	%	1990	%
Lagosta	28.950	1,2	51.526	1,9	38.947	1,5	27.900	1,4	56.316	2,5	53.432	1,8	38.811	1,3	60.039	2,0
Castanha de caju	69.049	3,0	66.416	2,4	103.452	4,1	108.456	5,3	87.791	3,8	111.232	3,8	107.399	4,0	101.327	3,3
Óleo de castanha de caju, em bruto	2.964	0,1	6.136	0,2	5.748	0,2	6.203	0,3	9.967	0,3	-	-	6.056	0,2	7.853	0,3
Óleo de babaçu, em bruto	7.795	0,3	11.958	0,4	4.184	0,2	127	*	263	*	-	-	31	*	-	-
Óleo de mamona	1.114	0,1	39.040	1,4	37.085	1,5	32.523	1,6	39.620	1,7	38.259	1,3	46.029	1,6	25.079	0,8
Cera de Carnaúba	12.847	0,5	10.176	0,4	12.193	0,5	16.416	0,8	18.817	0,8	23.636	0,8	21.090	0,7	21.408	0,7
Fios de algodão	32.604	1,4	40.589	1,5	7.361	0,3	2.670	0,1	7.917	0,3	38.506	1,3	29.360	1,0	48.949	1,6
Açúcar	260.915	11,0	359.077	13,2	265.949	10,5	250.517	12,3	248.382	10,9	258.831	8,9	277.768	9,6	490.210	16,2
Melaço de cana	24.643	1,0	22.192	0,8	9.287	0,4	19.488	1,0	26.513	1,2	22.213	0,8	3.504	0,1	-	-
Cacau	383.817	16,2	588.711	21,6	680.151	27,0	537.181	26,4	470.391	20,6	412.466	14,2	263.411	9,1	296.495	9,8
Fumo, em folha	39.064	1,6	32.960	1,2	36.046	1,4	31.471	1,6	28.729	1,2	19.483	0,7	33.431	1,2	30.720	1,0
Sisal, em bruto	34.629	1,5	30.114	1,1	27.919	1,1	24.935	1,2	22.008	1,0	31.654	1,1	35.926	1,2	32.727	1,1
Cordéis para atadeiras/entfardadeiras de sisal, agave e outros	-	-	65.173	2,4	50.428	1,9	48.684	2,4	40.291	1,8	57.335	2,0	72.515	2,5	54.787	1,8
Couros e peles	35.239	1,5	39.520	1,5	36.647	1,5	23.721	1,2	43.633	1,9	75.690	2,6	57.168	2,0	66.503	2,2
Suco de laranja concentrado	-	-	26.572	1,0	21.565	0,8	13.694	0,7	14.893	0,7	31.471	1,1	26.691	0,9	48.578	1,6
Subtotal	933.630		1.390.160		1.336.962		1.143.986		1.112.531		1.174.208		1.019.190		1.284.675	
Outros (2)	1.436.226	60,6	1.327.440	49,0	1.188.667	47,1	887.651	43,7	1.173.582	51,3	1.732.823	59,6	1.860.104	64,6	1.745.722	57,6
Total	2.369.886	100,0	2.717.600	100,0	2.525.629	100,0	2.031.637	100,0	2.286.113	100,0	2.907.031	100,0	2.879.294	100,0	3.030.397	100,0

FONTE: Comércio Exterior do Nordeste-Exportação por zona produtora (Estados) - BNB. ETENE-SETIN.

NOTA: (1) O item "lagostas frescas, refrigeradas e congeladas", é dado pela soma de "lagostas frescas ou refrigeradas" e lagostas congeladas.

(2) Inclui: combustíveis, alumínio, ferro, produtos químicos, etc.

(*) Valor inferior a 0,1.

TABELA 4 - Valor e participação relativa dos principais produtos na pauta de exportação do Ceará.

Principais produtos	Valor em US\$ FOB							
	1987	%	1988	%	1989	%	1990	%
Castanha de caju, fresca, seca, torrada	83.140.287	36,2	100.443.114	38,3	92.732.240	42,2	82.747.929	35,9
Lagosta	42.833.121	18,7	40.397.849	15,4	23.013.857	10,5	39.196.391	17,0
Fios de algodão	13.305.867	5,8	10.759.702	4,1	12.196.026	5,6	17.642.572	7,6
Fios de poliéster	14.583.873	6,4	21.187.056	8,1	13.767.727	6,3	15.430.230	6,7
Cera de carnaúba	15.435.848	6,7	17.633.982	6,7	14.793.037	6,7	14.927.844	6,5
Courros bovinos, curtidos	4.062.533	1,8	16.797.819	6,4	13.449.031	6,1	14.804.417	6,4
Sucos e extratos de casca de castanha de caju	6.537.972	2,8	7.365.691	2,8	5.760.532	2,6	7.501.093	3,3
Tecidos	5.603.687	2,4	6.409.711	2,5	5.288.106	2,4	7.163.563	3,1
Camarão	9.833.418	4,3	10.849.539	4,2	5.360.042	2,4	5.242.819	2,3
Vestuário de algodão	3.415.095	1,5	5.842.833	2,2	4.868.025	2,2	3.580.905	1,5
Peles de ovinos e caprinos, curtidos	3.083.172	1,3	3.977.465	1,5	1.903.222	0,9	1.755.719	0,8
Peixes	4.516.086	2,0	1.562.033	0,6	1.998.258	0,9	1.505.987	0,7
Calçados	786.353	0,3	831.061	0,3	1.313.498	0,6	1.379.954	0,6
Suco de frutas	1.651.482	0,7	718.944	0,3	59.327	0,1	205.046	0,1
Vestuário de malha	41.853	*	57.497	0,1	247.473	0,1	164.913	0,1
Óleos vegetais	6.623.400	3,0	4.727.700	1,8	1.114.185	0,5	4.000	*
Subtotal	215.454.047		249.561.996		197.894.586		213.253.382	
Demais produtos(1)	13.948.614	6,1	12.380.104	4,7	21.699.734	9,9	16.997.978	7,4
Total	229.402.661	100,0	261.942.100	100,0	219.594.320	100,0	230.251.360	100,0

FONTE: DECEX-CTIC-COEST-SERAD.

(1) Demais produtos: mel e cera de abelha, côco sem casca, óleo de mamona, óleo de oiticica, bolsas, carteiras e cintos de couro, chapéus de palha, etc.

(*) Valor inferior a 0,1.

TABELA 5 - ICMS arrecadado pelo Estado do Ceará com produtos básicos (Nota Fiscal Avulsas), no período 1978/90.

Ano	Algodão ^{a/}		Castanha de caju		Bovinos		Lagosta		Cana-de-açúcar		Outros		Total	
	Valor Cr\$ 1,00	Parti- cipa- ção (%)	Valor Cr\$ 1,00	Parti- cipa- ção (%)	Valor Cr\$ 1,00	Parti- cipa- ção (%)	Valor Cr\$ 1,00	Parti- cipa- ção (%)	Valor Cr\$ 1,00	Parti- cipa- ção (%)	Valor Cr\$ 1,00	Parti- cipa- ção (%)	Valor Cr\$ 1,00	Parti- cipa- ção (%)
1978	324.124.686	60,3	34.279.415	6,4	15.486.369	2,8	-	11.638.526	2,2	152.157.670	28,3	537.686.666	100,0	
1979	275.984.537	52,9	52.568.699	10,1	18.691.268	3,5	2.007.779	0,4	9.502.851	1,8	163.227.040	31,3	521.982.174	100,0
1980	289.871.209	59,6	51.769.649	10,7	14.285.914	2,9	3.440.144	0,7	10.991.221	2,3	115.786.134	23,8	486.144.271	100,0
1981	151.223.887	47,7	38.680.976	12,2	20.273.860	6,4	2.571.262	0,8	14.973.212	4,7	89.616.911	28,2	317.340.108	100,0
1982	153.497.704	51,0	31.111.556	10,4	21.164.276	7,0	2.084.863	0,7	14.361.914	4,8	78.476.324	26,1	300.696.637	100,0
1983	196.538.007	62,4	17.885.795	5,7	30.087.607	9,6	1.671.932	0,5	2.576.356	0,8	66.208.778	21,0	314.968.475	100,0
1984	217.344.683	54,6	68.301.882	17,1	27.670.895	6,9	3.460.637	0,9	7.116.285	1,8	74.295.301	18,7	398.189.683	100,0
1985	243.653.723	53,4	83.057.657	18,2	26.126.154	5,7	3.066.336	0,7	14.131.651	3,1	86.141.367	18,9	456.176.888	100,0
1986	93.964.108	37,4	43.755.195	17,4	13.466.259	5,3	3.417.741	1,4	9.277.240	3,7	87.569.997	34,8	251.450.540	100,0
1987	74.056.495	27,8	59.822.175	22,5	22.623.587	8,5	8.246.450	3,1	7.836.019	2,9	93.687.044	35,2	266.271.770	100,0
1988	69.411.556	25,3	79.076.385	28,8	24.286.725	8,9	6.569.535	2,4	3.601.684	1,3	91.172.973	33,3	274.118.858	100,0
1989	24.227.618	14,4	32.600.112	19,4	25.339.131	15,0	6.941.558	4,1	1.127.429	0,7	78.183.304	46,4	168.419.152	100,0
1990	10.488.106	7,8	21.638.058	16,1	21.802.518	16,2	10.421.093	7,7	3.252.864	2,4	67.100.694	49,8	134.703.333	100,0

FONTES: Período de 1978 a 1987 PARENTE, 1990.

Período de 1988 a 1990 - Relatórios da Secretaria da Fazenda do Estado do Ceará (SEFAZ)

^{a/} Inclui algodão em rama e pluma.

Obs.: Os valores relacionados, referem-se apenas a parte da produção que ocorreu a incidência do ICMS. Às lagostas exploradas diretamente pelas indústrias de beneficiamento, não há incidência de ICMS.

- Valores corrigidos através do Índice Geral de Preços, com base em dez./89.

A mão-de-obra utilizada na exploração lagosteira, classifica-se em fixa e flutuante, sendo que a última ocorre devido ao período de defeso da lagosta (IBAMA, 1991), que é determinado pela Portaria nº 1210 desse órgão, que proíbe a pesca da lagosta entre 01 de janeiro e 30 de abril, período em que ocorre o pique de maturação sexual da lagosta ovada. Durante esse período, ocorrem transtornos sociais de extrema gravidade, traduzidos pelo desemprego temporário, comprometendo assim, a sobrevivência de muitas famílias, principalmente no Ceará, onde se concentra a maior parte da produção (TABELA 6). Entretanto, o defeso é uma medida de regulamentação da pesca, necessária, pois, segundo o IBAMA (1991), a oferta de lagosta está ameaçada pela sobrepesca e pela pesca predatória, que ocorrem devido à inobservância das recomendações, por aqueles que retiram o produto do mar, usando equipamentos proibidos, como caçoeiras e compressores e a desobediência no período de paralização.

O aumento da eficiência dos métodos e aparelhos de captura nas últimas décadas têm gerado maior produção mas, ao mesmo tempo, têm contribuído para uma diminuição do nível de produtividade, que é medida pela relação captura por unidade de esforço (CPUE). Além disso, os custos da atividade lagosteira são muito altos, em função do aumento da distância das áreas mais produtivas que exige a utilização de barcos de maior porte, grandes consumidores de combustível, e da centralização dos desembarques e exportação do produto, da ordem de 80 % num único porto, no caso Fortaleza (FONTELES FILHO, 1982).

A exploração lagosteira no Nordeste brasileiro é realizado por modernos barcos motorizados, e a captura é feita através de covos ou manzuás, armadilhas de forma hexagonal, construídas de madeiras e revestidas de tela de arame (PAIVA et al., 1971). Segundo o IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - 1991), o covo é o único apetrecho recomendável, de modo a permitir uma exploração racional dos recursos.

É evidente a importância da exploração lagosteira

TABELA 6 - Mão-de-obra empregada no setor pesqueiro cearense (industrial), em nº de pessoas.

Atividade	Município	Acarauá	Aquiraz	Aracati	Beberibe	Camocim	Cascavel	Fortaleza	Icapuí	Itarema	Paracuru	Trairi	Total	%
Captura		91			483	105	1.023						1.702	50,75
Industrialização		-			44	40	301	24					409	12,19
Beneficiamento/ Armazenagem		35		34	05	22	247	25	17	04	04		468	13,95
Comercialização		10	01	09	01	36	284	06	06	01	06		372	11,09
Transporte		04	-	09	-	06	44	05	-	-	-		77	2,30
Outros		08	-	10	01	67	226	-	-	-	-	02	326	9,72
Total		148	01	62	07	714	197	2.125	60	23	05	12	3.354	
%		4,41	0,03	1,85	0,21	21,29	5,87	63,36	1,79	0,68	0,15	0,36	100,00	

FONTE: IBAMA, 1991.

para o desenvolvimento sócio-econômico do Nordeste, o qual possui o Ceará como o estado que mais exporta lagosta, obtendo divisas, receitas com impostos, gerando empregos diretos e indiretos que vão beneficiar o crescimento da região.

1.2 - O Problema

Para custear o dispêndio em divisas no Brasil e obter "superávits" crescentes na balança comercial, é necessário fomentar as exportações através de estímulos para ampliar a produção destinada ao comércio internacional.

No contexto econômico regional, destaca-se a lagosta pela participação representativa nas exportações do Nordeste, gerando divisas e empregando mão-de-obra nas diversas empresas de pesca existentes, principalmente no Ceará.

O estímulo às exportações de lagosta, de certo modo, proporciona a sobreexploração desse produto, tendo em vista a grande demanda pelos Estados Unidos, Japão e Europa e o elevado preço alcançado pela lagosta nesses países. Sabe-se que a atividade lagosteira deve ser conduzida racionalmente, para manter o recurso biológico em equilíbrio e a indústria pesqueira em estabilidade econômica.

Segundo as informações do IBAMA (1991), a captura máxima sustentável dos estoques de lagosta no Brasil é da ordem de 9000 toneladas por ano para um esforço ótimo de 25 milhões de covos por dia. Os dados apresentados na TABELA 7 refletem o elevado estado de sobrepesca dos estoques de lagostas exploradas no Brasil. Vale salientar que o esforço de pesca da lagosta, em covo/dia, registrado em 1990 foi 105 % superior ao esforço ótimo, enquanto a CPUE foi 45 % inferior ao valor ótimo que corresponde a 0,40 kg/covo/dia.

No comércio internacional de lagosta, temos como principais competidores do Brasil a Austrália, em primeiro lugar e a África do Sul em segundo. Esses países, como o Brasil, exportam lagosta para os Estados Unidos. Existe uma grande procura da lagosta brasileira por países com elevado nível de renda "per capita" e elevado grau de consumo,

TABELA 7 - Dados sobre produção, esforços de pesca e produtividade de lagosta inteira no Brasil (1965/1990).

Anos	Captura (C) (t)	Esforço (F) x 10 ⁶ (covo/dia)	Produtividade (CPUE) (kg/covo/dia)
1965	3507	3,15	1,12
1966	3242	4,04	0,81
1967	3114	4,45	0,69
1968	5536	8,30	0,67
1969	7824	13,86	0,57
1970	8379	14,51	0,58
1971	7174	14,69	0,48
1972	8535	22,38	0,38
1973	7897	27,27	0,29
1974	9231	25,60	0,36
1975	6679	24,10	0,27
1976	6951	26,40	0,27
1977	8301	28,76	0,29
1978	9907	29,82	0,33
1979	11032	36,99	0,30
1980	8023	32,09	0,25
1981	8839	46,53	0,24
1982	8784	41,25	0,21
1983	5009	31,31	0,16
1984	8903	37,10	0,24
1985	7177	32,62	0,22
1986	4441	37,01	0,12
1987	6930	38,50	0,18
1988	7087	39,37	0,18
1989	7090	50,64	0,14
1990	9223	51,24	0,18

FONTE: IBAMA (1991) Relatório da reunião do (GPE) Grupo Permanente de Estudos da Lagosta.

(C) - Valores correspondentes à captura de lagosta inteira, calculados a partir do peso médio da cauda (até 1975) e a partir dos valores exportados, nos anos seguintes

CPUE - Captura por unidade de esforço (C/F) - Índice de abundância ou produtividade.

principalmente de alimentos nobres.

Os produtos de exportação constituem, por definição, produtos excedentes para o mercado interno ou que apresentam valor tão elevado que seu consumo se torna economicamente viável apenas em mercados com grande poder aquisitivo. A consequência natural dessas relações econômicas é que o esforço de oferta será maximizado no país produtor, as vezes com reflexos negativos sobre a demanda no mercado consumidor do país importador. As lagostas, por serem recursos de elevado valor econômico, mas de baixo nível de abundância, quando comparadas com outros crustáceos, como os camarões e, principalmente, com os peixes (WILLIAMS, 1986), nem sempre têm condições de serem comercializados na quantidade desejada pelo mercado, levando-se em conta ainda os processos de sobreexploração e queda de produtividade que sistematicamente são apresentados por esses recursos nos países produtores, mesmo aqueles em que existe um esforço contínuo de regulamentação da pesca, como o Brasil, Austrália e Cuba. Deste modo, é comum verificar-se nos mercados consumidores uma "demanda insatisfeita" ou um excesso de demanda, pois seu alto poder aquisitivo impõe uma pressão exagerada sobre o nível de oferta nos países produtores, afetando o equilíbrio entre esses dois reguladores do preço e do consumo. Pode-se dizer que vem ocorrendo desequilíbrios periodicamente, em decorrência dos seguintes fatores principais, operando ou não simultaneamente: oferta limitada do produto; estoques reduzidos por sobreexploração em alguns anos; receio pela resistência do consumidor à alta de preços; concentração do mercado importador pelos Estados Unidos; elevados preços nos diversos níveis de cadeia de distribuição; e a preferência dos países importadores pelas lagostas de águas frias. Essa preferência deve-se ao fato dessas lagostas obterem um alto preço em relação às de águas quentes, devido ao maior peso individual e à qualidade do produto, fatores determinados pelas condições climáticas e características de pesca, onde se destacam: a realização de viagens curtas e conservação de lagostas vivas e/ou em forma inteira.

Estima-se que apenas 5 % da lagosta produzida no Brasil é comercializada internamente, tendo como principais

consumidores os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e o Distrito Federal. O destino da maior parte (95 %) é o mercado externo, sendo os Estados Unidos o principal importador desse produto na forma de cauda congelada. Recentemente, destacam-se as exportações de lagostas inteiras cozidas congeladas, lagostas vivas e carne de lagosta, para os seguintes mercados: Japão, França, Guadalupe, Alemanha, Portugal, Bélgica, Espanha, Martinica, Suíça (TABELA 8). Essa diversificação, na comercialização, almeja reduzir a dependência do mercado exclusivo dos Estados Unidos e gerar mais divisas, além de proporcionar um aproveitamento melhor ao produto (IBAMA, 1991).

Segundo FONTELES FILHO (1982), o sistema de comercialização utilizado no Brasil é o da "venda em consignação", que consiste no seguinte: o exportador envia o produto a um agente consignatário no país importador e este, dependendo da cotação do produto no mercado, faz o faturamento. De posse da guia de embarque da mercadoria, o exportador se dirige à Carteira de Comércio Exterior do Banco do Brasil (CACEX) e retira 80 % do valor declarado. Alguns países exportadores de lagosta — como o principal deles, a Austrália — mantêm um escritório comercial nos Estados Unidos, o qual faz a transação diretamente com os distribuidores, eliminando custos adicionais com intermediário e despesas de comissão. O autor em destaque afirma que, o preço da lagosta australiana é superior ao da brasileira, em parte, devido ao maior empenho do escritório local em promover suas qualidades através da publicidade, e em parte pela crença do público consumidor de que as lagostas tropicais são obrigatoriamente sujeitas a deterioração mais rápida do que as de águas frias.

A cotação da lagosta no mercado internacional está intimamente relacionada com os cuidados de conservação a bordo e manutenção após a captura. O grande problema de conservação tem sido a ocorrência de um fenômeno denominado "barriga-preta" — manchas pretas que aparecem na parte ventral da cauda — possivelmente provocada por traumatismo

TABELA 8 - Destino das exportações das diferentes formas de lagosta, no ano de 1990, pelos portos dos estados do Ceará, Pernambuco e Espírito Santo.

Produtos	Cauda de lagosta		Lagosta inteira		Carne de lagosta		Lagosta viva	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Alemanha	1.966,0	0,07	9.540,0	4,43	-	-	-	-
Bélgica	-	-	9.204,0	4,27	-	-	30,0	0,09
Espanha	744,0	0,03	-	-	-	-	-	-
Estados Unidos	2.418.923,5	91,95	47.510,0	22,06	-	-	-	-
França	94.373,3	3,59	50.606,0	23,51	1.968,0	46,55	9.567,0	29,56
Guadalupe	4.500,0	0,17	-	-	-	-	-	-
Itália	-	-	-	-	-	-	802,0	2,48
Japão	108.683,0	4,13	79.040,0	36,71	-	-	-	-
Martinica	-	-	4.500,0	2,09	-	-	-	-
Portugal	1.452,0	0,06	14.912,0	6,93	-	-	21.971,0	67,87
Suíça	-	-	-	-	2.260,0	53,45	-	-
Total	2.630.641,8	100,00	215.312,0	100,00	4.228,0	100,00	32.370,0	100,00

FONTE: Comércio Exterior - Banco do Brasil S/A - CACEX

IBAMA/SUPES-CE

IBAMA/SUPES-PE

IBAMA/SUPES-ES

SIF - Serviço de Inspeção Federal.

Relatório do Grupo Permanente de Estudos da Lagosta -GPE, (IBAMA, 1991).

infringido às lagostas quando ainda vivas, acarretando mudanças fisiológicas, com concentração de enzimas e posterior oxidação. Em lagostas mortas esse fenômeno ocorre mais lentamente. Estima-se que 7 % da produção total de lagostas deixam de ser exportadas por causa das "manchas pretas", ocasionando sérios prejuízos financeiros às empresas de pesca e, paralelo a isso, ocorre uma redução na receita do país com exportação (FONTELES FILHO, 1982).

Dois aspectos merecem especial atenção quanto à tecnologia da pesca da lagosta, segundo FONTELES FILHO (1989): (a) o desperdício do cefalotórax, cujo aproveitamento tem sido impossibilitado por várias razões de caráter técnico e econômico, apesar da evidente vantagem de se utilizar a carne, vísceras e exoesqueleto como alimento, produtos farmacêuticos e ração animal; (b) a expansão da área de exploração que tem exigido o aumento da duração das viagens de pesca, com reflexos negativos sobre a qualidade do produto, principalmente nos barcos geleiros. Some-se a isto o manuseio inadequado pela tripulação, e tem-se um produto com chances de apresentar qualidade inferior e incapaz de competir em pé de igualdade com outros produtos similares oriundos de outros países.

Segundo as recomendações do IBAMA as lagostas capturadas devem apresentar o comprimento da cauda de no mínimo 11 cm ou 13 cm para as lagostas verde e vermelha, respectivamente, tendo em vista, principalmente, a preservação do estoque e o fato de que, a exportação de lagosta é feita segundo os tipos de classificação, baseando-se no peso médio do produto que varia de 2 a 16 onças ou 70 a 468 gramas (cauda de lagosta). Dessa forma, verifica-se uma valorização crescente dos tipos de cauda, com o peso, sendo o de menor valor o tipo 2 (média de 92 g), e o de maior valor, o tipo 6 (média de 191 g).

Para que o Brasil aumente sua receita com a exportação de lagosta, é necessário adotar uma política de mercado mais eficiente, adquirindo-se conhecimentos sobre a atuação do recurso no comércio internacional, e a da estru-

tura da oferta e demanda, tomando-se os devidos cuidados para evitar que haja sobreexploração. Isto será possível quando todas as informações existentes sobre o assunto, que se encontram consubstanciadas na literatura biológica e econômica, sejam apresentadas conjuntamente. É através do conhecimento dos fatores que influenciam as estruturas de produção, oferta e demanda de lagosta no comércio internacional que será possível introduzir políticas de comércio que direcionem as exportações brasileiras de lagosta, de modo a superar limitações na oferta e tornar o produto mais competitivo no mercado externo, considerando que dentre os fatores que contribuem para incrementar a demanda devem ser destacados, a melhoria da qualidade do produto e a estabilização do fluxo de oferta.

A finalidade principal deste estudo é fazer uma avaliação nas estruturas de oferta e de demanda da lagosta produzida no Nordeste, bem como analisar o potencial produtivo-exportador da região e do estado do Ceará, frente as cotações internacionais e as competições dos principais produtores mundiais de lagosta. Tal estudo, acredita-se, será de grande valia para os tomadores de decisão no que se refere à produção e exportação lagosteira nordestina.

1.3 - Objetivos

1.3.1 - Objetivo Geral

Identificar os fatores que influenciam as estruturas de oferta e de demanda externa da lagosta brasileira, no mercado mundial, bem como, analisar os parâmetros da equação de oferta e demanda externa, identificando o ponto de equilíbrio.

1.3.2 - Objetivos Específicos:

- (a) estimar os parâmetros de oferta e de demanda externa da lagosta brasileira, sob hipótese de mercado em equilíbrio;
- (b) testar a hipótese de que existe desequilíbrio no mercado externo de lagosta. Hipótese baseada na condição de excesso de demanda no país consumidor e/ou oferta no país importador, afetando os preços e quantidades de lagosta exportada;
- (c) verificar o comportamento da relação de preços entre o Brasil e seus competidores;
- (d) projetar o crescimento da demanda, tendo em vista o relacionamento da razão do preço médio real da lagosta do Brasil e o preço médio real da lagosta dos principais países competidores e da renda "per capita" real dos países importadores da lagosta brasileira.

CAPÍTULO II

2 - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE LAGOSTA DO BRASIL

2.1 - Aspectos da Produção Mundial de Lagosta

A captura anual de lagostas corresponde a 181.306 ton. ou 9,0 % da produção mundial de crustáceos marinhos, sendo que quase a metade (45 %) é representada pelas lagostas com pinças (com predominância das espécies *Homarus americanus*, com 35.417 ton. e *Nephrops norvegicus* com 44.443 ton.), habitantes do Atlântico Norte, nas costas dos Estados Unidos, Canadá e Europa Ocidental. As lagostas espinhosas, da família Palinuridae, correspondem a 55 % da produção total, sendo encontradas nos mares tropicais e subtropicais: as do gênero *Jasus*, subtropicais, são capturadas pela Nova Zelândia (*J. edwardsii*), África do Sul (*J. lalandii*) e Austrália Oriental (*J. novaehollandiae*); as espécies tropicais pertencem ao gênero *Panulirus* e são capturadas na Austrália (*P. cygnus*); Brasil (*P. argus* e *P. laevicauda*); Cuba (*P. argus*); Estados Unidos (*P. argus* e *P. interruptus*); México (*P. inflatus* e *P. gracilis*); países do Caribe (*P. argus*); Japão (*P. japonicus*) e França (*P. regius*) - WILLIAMS (1986).

As lagostas espinhosas têm apresentado um padrão de desenvolvimento que se tem repetido para a maioria dos sistemas nacionais de exportação dos países produtores: um rápido aumento das capturas, seguido de uma fase de baixa produtividade, geralmente causada pelo excesso de esforço de pesca sobre recursos ainda pouco conhecidos, tendendo para uma fase de estabilização determinada pelo estabelecimento de medidas regulatórias e diversificação das li-

nhas de produção.

A pesca de lagostas na Austrália constitui-se na principal atividade do setor pesqueiro, contribuindo com cerca de 35 % da receita total gerada com a comercialização de produtos pesqueiros. Esta pescaria desenvolveu-se de um estágio de subexploração, nos anos 30, quando aproximadamente 250 ton. de lagostas foram capturadas para o mercado local, evoluindo para uma indústria de exportação no final dos anos 40, produzindo cerca de 1.000 ton. anuais, até alcançar uma média anual de 15.000 ton. nos últimos anos, avaliada em 147 milhões de dólares. Atualmente, este país é o principal exportador de lagostas espinhosas, sendo que 95 % do total se destinam aos Estados Unidos, na forma de cauda congelada.

Nos meados da década de 60, uma grande preocupação foi expressa por cientistas e também por pescadores, pois as capturas resultantes da expansão do esforço de pesca não se transformaram em benefícios para os produtores. No entanto, devido ao interesse de se coletar dados estatísticos sobre captura e esforço, desde o início da exploração industrial, foi possível realizar um diagnóstico da situação biológica dos estoques e, assim, implementar as necessárias medidas para controlar o esforço de pesca, constando principalmente da limitação ao número de barcos e ao número de covos por barco, em cada viagem de pesca.

As medidas regulatórias em vigor na Austrália são bastante rígidas, e visam proteger indivíduos imaturos, manter o esforço em torno do valor ótimo e fechar a pesca (defeso) por 135 dias no ano, desde 1º de julho a 14 de novembro, além da proteção total ao estoque reprodutor. Deste modo, a produção anual tem-se mantido bastante estável nos últimos 10 anos, com crescimento médio de 1,8 %, durante o período 1971/89 (TABELA 9).

A exploração lagosteira na Austrália é altamente controlada através de legislação bastante rígida quanto ao acesso de novos participantes na pesca e ao número de aparelhos (covos) utilizados em cada viagem, de modo que o es-

TABELA 9 - Produção mundial de lagosta^{1/}, em toneladas.

Ano	Austrália		Cuba		Brasil		África do Sul		Bahamas		Nova Zelândia		USA		México		Honduras		Nicarágua		Outros ^{2/}		Total	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
1971	12900	24,0	09200	17,1	07174	13,4	5600	10,4	1200	02,2	5700	10,6	4000	07,5	2100	3,9	1000	1,9	0200	0,4	4600	08,6	53674	100
1972	13000	23,6	09300	16,9	08535	15,5	5900	10,7	0900	01,5	4600	08,3	5600	10,2	1900	3,4	0300	0,5	0200	0,4	4900	08,9	55135	100
1973	12000	22,1	09000	16,6	07897	14,5	5300	09,8	1900	03,5	4700	08,6	5200	09,6	2100	3,8	0200	0,4	0200	0,4	5800	10,7	54297	100
1974	11062	19,5	10100	17,9	09231	16,3	6974	12,3	1728	03,1	3572	06,3	5026	09,0	2060	3,6	0354	0,6	0700	1,2	5780	10,2	56587	100
1975	11900	22,6	09300	17,6	06679	12,7	6851	13,0	1621	03,1	3318	06,3	3456	06,5	1990	3,8	0696	1,3	2100	4,0	4815	09,1	52726	100
1976	12331	23,3	10600	20,1	06951	13,2	5627	10,7	1786	03,4	3702	07,0	2565	04,8	1690	3,2	0653	1,2	2683	5,1	4228	08,0	52816	100
1977	12481	23,2	07500	14,0	08301	15,4	7195	13,4	2605	04,8	3534	06,6	2487	04,6	1921	3,6	0640	1,2	2940	5,5	4203	07,8	53807	100
1978	14298	22,8	10500	16,7	09907	15,8	7165	11,4	2479	03,9	3752	06,0	2173	03,5	1893	3,0	2544	4,0	3271	5,2	4810	07,7	62792	100
1979	15040	23,0	11000	16,8	11032	16,8	6200	09,4	2755	04,2	4472	06,8	2858	04,3	2144	3,3	3429	5,2	2230	3,4	4504	06,8	65632	100
1980	14456	24,2	10567	17,7	08023	13,4	5241	08,7	2894	04,8	4615	07,7	3112	05,2	2530	4,2	2198	3,7	1849	3,1	4348	07,3	59833	100
1981	14838	24,4	10663	17,6	08839	14,5	5798	09,6	2051	03,4	5553	09,2	3002	05,0	2997	4,9	1989	3,3	1129	1,9	3737	06,2	60596	100
1982	10550	19,6	11674	22,0	08784	16,4	3945	07,3	2463	04,6	4790	08,9	2921	05,4	2876	5,3	1689	3,1	0640	1,2	3339	06,2	53671	100
1983	17679	28,8	10929	17,8	05009	08,2	5589	09,1	2808	04,6	5003	08,1	2367	03,9	2281	3,7	3932	6,4	1549	2,5	4212	06,9	61358	100
1984	15657	23,0	12644	18,7	08093	13,1	6687	09,9	3456	05,1	5474	08,1	2859	04,2	2303	3,4	3094	4,6	1429	2,1	5282	07,8	67788	100
1985	16500*	23,0	13578	19,0	07177	10,0	6217	08,7	5513	07,7	5488	07,7	2409	03,4	1828	2,6	4093	5,7	1159	1,6	7594	10,6	71556	100
1986	15654*	23,8	11795	17,9	04441	07,0	5697	08,7	3573	05,4	5267	08,1	3073	04,7	2386	3,6	5356	8,2	0842	1,3	7599	11,6	65683	100
1987	16231*	23,8	12795	18,8	06930	10,2	7098	10,4	4591	06,7	5010	07,3	2610	03,8	2451	3,6	1581	2,3	1344	2,0	7591	11,1	68232	100
1988	17032*	25,9	11710	18,0	07087	10,7	6225	09,4	5071	07,7	1248	01,9	3250	04,9	2351	3,6	1636	2,5	0670	1,0	9539	14,4	65819	100
1989	14232*	22,7	11170	17,8	07090	11,2	4539	07,2	6194	09,8	3737*	06,0	3191	05,0	2369	3,8	1493	2,4	1226	2,0	7588	12,1	62829	100
TCC ^{3/}	1,8 ⁰		1,9 ⁰		-1,3		-0,4		8,4 ⁰		-1,0		-2,6 ⁰		1,3 ⁰⁰		11,8 ⁰		5,1		2,7 ⁰		1,7 ⁰	

FONTE: FAO - Anuário de Estatística dos Produtos da Pesca.

(*) Estimativa da FAO; 1/Espécies mais importantes: Panulirus spp - Austrália, Brasil, Nicarágua, Oman, México, USA, Costa Rica, Portugal, Paquistão, Panama, Honduras; Panulirus argus - Cuba, Brasil, Bahamas, Belize, Nicarágua, México, USA, Costa Rica, República Dominicana, Bermudas, Honduras; Panulirus gilchristi - África do Sul, França; Panulirus delagoae - África do Sul; Panulirus spp - Itália, França; Panulirus cignus - Austrália; Jasus verreaux - Austrália, Nova Zelândia; Jasus lalandii - África do Sul, Nâmbia; Jasus edwardsii - Nova Zelândia; (**) Espécie mais importante no país indicado. 2/Constituído pela produção de Belize, Costa Rica, República Dominicana, Bermudas, Panama, Oman, Paquistão, Nâmbia, Itália, França, Portugal; 3/Taxa geométrica, média anual de crescimento, expressa em percentagem, obtida por meio da equação de regressão $Y_t = Ae^{rt} + u(t)$ Indica significância ao nível de 1 %; (oo) Indica significância ao nível de 5 %.

forço de pesca tem mostrado um crescimento compatível com o aumento da capacidade produtiva da população, gerando índices de produtividade decrescentes, mas a uma taxa bastante reduzida, o que se reflete numa taxa média de crescimento positivo ao longo do período 1971/89.

O desempenho bem sucedido do sistema de administração da pesca se baseia em programas de pesquisa que determinam uma compreensão dos processos biológicos, ciclo vital e dinâmica populacional, e suas modificações sob o efeito da pesca, de modo a se estabelecer modelos de produção ótima pelos quais a atividade pesqueira é constantemente orientada para não chegar a estados de sobrepesca como ocorre na maioria dos outros países que exploram as lagostas (PHILLIPS *et al.*, 1989; PHILLIPS & BROWN, 1989).

O registro da produção de lagosta em Cuba iniciou-se em 1928, quando foram produzidas 221,3 ton., em peso inteiro. Esta apresentou uma tendência apenas ligeiramente crescente até 1955, com média de 468,3 ton., mas a partir de 1956, esta aumentou drasticamente de 647 para 3.968 ton. (numa taxa de 513,3 %), prosseguindo nessa tendência e atingindo 7.349 ton., com aumento de 85 % em relação a 1956. No período 1956/63, a produção média foi de 6.271 ton. anuais (BUESA-MAS, 1969).

Os dados de exportação mostram uma queda de 676 ton. de cauda, em 1958, para 112 ton. em 1964, devido ao embargo comercial imposto pelos Estados Unidos e outros países da Europa à economia cubana. Em função dessas barreiras, as exportações passaram a ser dirigidas para o Canadá e França, principalmente sob a forma enlatada, numa proporção de 53 % do total. Com a normalização do mercado de exportação, o produto passou a ser comercializado sob a forma de cauda congelada, como o faz a maioria dos países, mas talvez devido a dificuldades crescentes com a competição, Cuba desenvolveu uma tecnologia própria de exportação de lagostas vivas, principalmente para o Japão, mercado com enorme poder aquisitivo capaz de pagar até 100 dólares por um quilo do produto. Deste modo, atualmente, mais da metade da lagosta exportada por Cuba é feita sob a forma viva, o que re-

presenta tanto um considerável aumento do volume de divisas como a abertura de novos mercados para um produto com excelente padrão de qualidade.

Em função do sistema estatal de governo em Cuba, e das características da área de pesca (de pequena extensão e com águas rasas), a administração do recurso tem sido feita com grande sucesso, permitindo a consecução de um notável equilíbrio na produção anual, estabilizada nos últimos anos em torno de 11.000 ton., e com taxa de crescimento médio anual positiva de 1,9 % (TABELA 9).

O Brasil é o segundo maior produtor de lagostas tropicais, com a vantagem de explorar duas espécies (*P. argus* e *P. laevicauda*), o que constitui um benefício do ponto de vista de equilíbrio da produção, pois as áreas ocupadas pelas respectivas populações são superpostas mas não coincidentes, sendo *P. laevicauda* de menor tamanho e habitando áreas mais costeiras. As áreas de captura se localizam na plataforma continental de todos os estados do Nordeste, com uma superfície total de 85 mil km².

As pescarias são constituídas de duas espécies, *P. argus* e *P. laevicauda*, com participação média em peso de 70 % e 30 %, respectivamente, as quais apresentam valor, por kg, semelhante no mercado, e constituem a segunda maior produção das espécies tropicais, em seguida a Cuba, com produção média anual, em 1965/90, de 7.600 ton. (peso inteiro) correspondente a 2.550 ton. em peso de cauda.

A pesca de lagostas no Nordeste do Brasil teve características marcadamente artesanais até o princípio da década de 60, com emprego de embarcações a vela, que exploravam os cardumes de peixes costeiros. Esta atividade que, a princípio, tinha caráter de subsistência, com o crescimento demográfico e melhoria de acesso às comunidades costeiras, foi-se tornando uma promissora fonte de renda e emprego, pois as lagostas que antes eram apenas usadas como iscas, adquiriram subitamente um valor comercial bastante elevado como item de exportação (OLIVEIRA & PEREIRA, 1980).

No início da exploração, em 1955, a pesca se con-

centrava nos estados do Ceará e Pernambuco, expandindo-se para os estados da Paraíba e Rio Grande do Norte a partir de 1962. A depleção sofrida por estas áreas com a elevação rápida do esforço exigiu uma nova expansão das pescarias, agora para o estado do Maranhão, a partir de 1974. Ao final da década de 70, quando os estoques de lagostas tradicionalmente explorados no Nordeste setentrional já estavam submetidos a um processo de depleção e queda de rendimento econômico, a frota lagosteira deslocou-se para a plataforma continental em frente ao Sul da Bahia, mais precisamente no Arquipélago de Abrolhos e, mais tarde até o Espírito Santo. Este aumento da área de pesca tem sido extremamente benéfico para a manutenção do nível de produção, mesmo abaixo do valor sustentável, pois tornou-se possível acrescentar a biomassa de estoques ainda inexplorados e compostos de indivíduos de grande porte.

A análise comparativa entre os benefícios esperados com a regulamentação e a situação atual mostra que as medidas regulatórias não têm apresentado a eficiência desejada, de modo que uma certa estabilidade registrada nos primeiros anos após o estabelecimento da produção sustentável, em torno de 8.600 ton., de 1978 a 1982, se deve mais à expansão da área de pesca e à grande resistência física das lagostas. Do ponto de vista econômico, a estabilidade da receita a um nível inferior ao da máxima receita sustentável também se deve a fatores exógenos, no sentido de que o governo subsidia as empresas de pesca para manter a máxima receita sócio-econômica gerada pelo conjunto de atividades que formam o setor pesqueiro, quais sejam, captura, indústria naval, fabricação de equipamentos e material de pesca, fabricação de gelo e produção de frio e atividades correlatas de menor importância responsável pela geração de empregos e impostos.

A produção e o esforço da pesca mostram tendência de crescimento harmônico no período 1965/79 (TABELA 7), mas a partir de 1980 passam a apresentar tendências divergentes: crescente para o esforço e decrescente para a produção, de-

terminando que o CPUE (índice de produtividade) nesse período seja apenas 47,2 % do valor ótimo. No entanto, como a produção anual se manteve em 71,5 % do valor ótimo (produção máxima sustentável), significa que há um grande desperdício de esforço (portanto, de custos operacionais) da ordem de 24,0 % (FONTELES FILHO *et al.*, 1988).

Na África do Sul, as pescarias da lagosta (espécie *Jasus lalandii*) se estabeleceram já desde o ano de 1918 e tradicionalmente as quotas de produção eram concedidas livremente, pois a exploração incidia sobre estoques virgens, de alta produtividade. Embora a captura total tenha-se mantido bastante estável em torno de 10.800 ton. anuais, por 15 anos, entre 1950 e 1965, as capturas procedentes das diversas zonas de pesca na costa Oeste variaram substancialmente (BEYERS & WILKE, 1990).

Após o virtual colapso da indústria lagosteira no final da década de 60, uma recuperação lenta mas firme foi observada a partir de 1971 até 1974. Os dados mostram uma distribuição anual bastante irregular, com uma pequena tendência de decréscimo representada pela taxa de -0,9 %. Para se investigar os possíveis motivos para esse declínio foram feitas prospecções oceanográficas na região, que mostraram um ambiente com baixo nível de oxigênio dissolvido na zona costeira, o que pode exercer considerável influência sobre a distribuição e a disponibilidade do recurso em certas épocas do ano.

No período 1971/90 (TABELA 9), a produção de lagosta da África do Sul manteve-se numa tendência ligeiramente decrescente (-0,4 %) mas bem estabilizada em torno de 6.000 ton. anuais.

A pesca de lagosta na Nova Zelândia é baseada na espécie *Jasus edwardsii*, gerando atualmente uma produção em torno de 3.500 ton. anuais, embora esta tenha sido muito mais elevada, variando em torno de 6.500 ton. no período 1956/65 (BOWEN, 1980). Entre 1971 e 1989, a produção se manteve estabilizada, com valor aproximado médio de 5.000 ton., mas apresentando tendência ligeiramente decrescente com taxa média

negativa de -1,0 % (TABELA 9).

A pesca de lagostas nos Estados Unidos, particularmente no estado da Flórida, apresenta uma tendência decrescente no período 1971/90 (TABELA 9), com taxa de -2,6 %, apesar da crescente importância desta atividade para a economia da Flórida, como se pode comprovar pelo aumento do esforço de 219.000 covos utilizados em 1970 para 866.000 covos, em 1985.

As pescarias americanas apresentam uma peculiaridade não observada em nenhum outro país, qual seja, a permanência das lagostas imaturas capturadas, dentro dos covos, para serem utilizadas como atratores para outras lagostas que tenham tamanho acima do legalmente permitido. Embora os índices de captura com este sistema sejam inferiores aos observados na pesca com covos (na Austrália, por exemplo), existe a vantagem da economia com as despesas na compra de iscas, além da preservação dos estoques de lagostas jovens.

Apesar desta aparente vantagem, pesquisadores americanos acham que o uso de lagostas como atratores prejudica diretamente o estoque e reduz a produção pesqueira potencial, de modo que atualmente se advoga o uso de covos e a instalação de aberturas nos covos para escape das lagostas imaturas, como ocorre na Austrália e na Nova Zelândia (HIGMAN et al., 1981; HEATWOLE, 1988).

Dentre os países de menor peso na produção de lagostas, as Bahamas se apresentam com o melhor desempenho, com uma elevada taxa de crescimento (8,4 %) para uma variação entre 900 ton. em 1972 e 6.194 ton. em 1989 (TABELA 9). Os países do Caribe apresentam um nível de produção mediana, em torno de 2.500 ton. mas todos com elevada taxa de crescimento: Honduras: 11,8 %; Nicarágua: 5,1 %. O México tem uma pequena expressão dentre os países produtores, com as pescarias se concentrando em torno da Península de Yucatan, mas com taxa positiva de crescimento de 1,4 % e produção anual em cerca de 2.300 ton. anuais (BRIONES et al., 1981).

2.2 - Estrutura do Processo Produtivo

A produção de lagostas espinhosas nos diversos países produtores evoluiu, geralmente, de um sistema artesanal em que o produto não recebia, a princípio, a devida atenção, para a produção em escala comercial, centralizada em grandes complexos industriais, com o auxílio colateral de um grupo de armadores autônomos, utilizando barcos motorizados, aparelhos-de-pesca eficientes e um sistema de processamento capaz de apresentar o produto para comercialização sob diversas formas.

Apesar de uma aparente regularidade no processo produtivo e no sistema de comercialização, os processos de captura e o sistema de administração das pescarias têm imposto uma diversificação na qualidade e na quantidade do produto, cujas implicações se refletem tanto sobre a capacidade de manutenção do nível de produtividade como na maximização da receita por exportação.

Na maioria dos países produtores, as lagostas são trazidas vivas para a indústria, significando que permanece uma opção de se trabalhar com diversas formas do produto: cauda congelada, inteira cozida congelada, inteira crua congelada, enlatada, carne cozida, carne de cabeça da lagosta, farinha de lagosta e lagosta viva.

As pescarias no Brasil apresentam algumas peculiaridades que as diferenciam das pescarias realizadas nos outros países, quanto aos seguintes aspectos: (1) existe permissão para se descabeçar a lagosta a bordo; (2) inexistência de tanques com água salgada nos barcos, o que inviabiliza a estocagem de lagostas vivas em quantidade suficiente para uma correta utilização das diversas formas do produto; (3) uso de vários tipos de aparelhos-de-pesca (jereré, covo, rede-de-espera) e sistemas (mergulho); (4) emprego de barcos de grande porte, capazes de realizar viagens de até 50 dias.

A pesca de lagostas no Brasil cobre uma área com

grande extensão geográfica (cerca de 85.000 km²), exigindo um sistema de centralização dos desembarques, em Fortaleza, em 78 %, e emprego de barcos grandes, geradores de enormes custos operacionais. Isto tem gerado uma baixa rentabilidade econômica das pescarias, acarretando o retorno do uso de embarcações a vela (jangadas, botes, canoas), cujo emprego havia ficado restrito à pesca artesanal de peixes. Acrescente-se ainda, a introdução das redes-de-espera, que atualmente são responsáveis por cerca da metade do esforço de pesca em função de sua fácil operacionalidade por embarcações a vela, com baixos custos. Em conjunto, esses fatores têm contribuído para transformar a pesca de lagostas numa verdadeira "corrida ao ouro", com impactos importantes sobre o equilíbrio biológico do recurso e sobre a qualidade do produto a ser exportado.

A estrutura de produção é formada dos seguintes elementos: (1) indústria de pesca, responsável pela captura, armazenagem, processamento e exportação de lagostas; (2) armadores autônomos, algumas vezes organizados em cooperativas, que fornecem o produto para as indústrias; (3) intermediários, geralmente financiados pelas indústrias para abastecê-las com o produto comprado de armadores; (4) pescadores, que podem ser assalariados pelas indústrias ou realizarem pescarias artesanais num sistema de meiação com o proprietário da embarcação.

No Nordeste existem 44 empresas que se dedicam à captura, beneficiamento e comercialização de lagostas. Fortaleza concentra a maioria delas, não só em função do grande volume de pescado que recebe, mas por estar localizada estrategicamente para o escoamento da exportação para o mercado americano. Nos últimos anos, tem-se observado uma tendência de descentralização do parque industrial, fruto da melhoria das estradas e da infra-estrutura de apoio à frota pesqueira. Várias empresas instalaram unidades de estocagem e processamento fora das capitais, o que de certo modo explica o decréscimo da participação do Ceará nas exportações, de 81,8 % em 1985 para 72,6 % em 1990 (IBAMA, 1991).

A exploração lagosteira é responsável pela geração de milhares de empregos diretos e indiretos. Os empregos diretos são representados pelos seguintes segmentos. (1) elementos que realizam a captura: pescadores, patrão-de-pesca, cozinheiro, motorista, geleiro; (2) pessoal encarregado de desembarque, processamento do produto e estocagem nas empresas; (3) executivos da empresa de pesca; (4) corpo administrativo da empresa; (5) corpo técnico da empresa. Os empregos indiretos são representados pelos seguintes segmentos: (1) executivos, administradores, técnicos e operários da empresa de construção naval; (2) corpos administrativo, técnico e operário da fábrica de equipamentos e material de pesca; (3) fornecedores de gelo para estocagem a bordo e em terra; (4) pessoal dos estabelecimentos fornecedores de alimento para as viagens de pesca; (5) fornecedores de iscas para as pescarias; (6) pessoal encarregado do transporte de pessoas e cargas para a realização das pescarias; (7) pessoal encarregado do abastecimento de água, combustível e óleo lubrificante para os barcos; (8) pessoal de nível superior de universidades e de órgãos governamentais responsáveis pela pesquisa, extensão e administração da pesca de lagostas.

2.3 - Estrutura de Comercialização Externa da Lagosta

O interesse mundial por um artigo de luxo, como aquele representado pelas lagostas sob diversas formas, atribuiu ao mesmo um preço elevado que inviabiliza o consumo nos países produtores, com exceção dos Estados Unidos que são o principal mercado e cuja produção não tem a importância suficiente para suprir suas necessidades internas. Por outro lado, o aumento exagerado do esforço de pesca, deflagrado pela necessidade dos países produtores de atender a esse mercado de grande poder aquisitivo e demanda ilimitada (incluindo-se, agora, o Japão), têm trazido sé-

rias restrições à capacidade dos países produtores de manter o nível de oferta. Nos países onde a administração da pesca e as próprias características das áreas de exploração mantêm os estoques estabilizados, este fato não tem trazido problemas econômicos ao setor pesqueiro. No Brasil, onde os custos são extremamente elevados em função do próprio sistema de pesca, e onde o aproveitamento da lagosta se restringe principalmente à cauda (correspondente a 1/3 do peso individual), as quedas no nível de produção acarretam problemas muito mais sérios no que diz respeito à inadimplência das empresas e ao desemprego de pessoal direta ou indiretamente ligado ao setor pesqueiro.

O preço de mercado da lagosta depende, em grande parte, de dois fatores: (1) o fator internacional, representado pelo volume de produção pelo conjunto de países exportadores, e pela valorização do dólar em relação às outras moedas; (2) o fator interno, representado pela competência em realizar o controle de qualidade dos produtos para torná-los competitivos no mercado internacional e utilizar ações adequadas de marketing, para conseguir os melhores preços.

A indústria lagosteira cearense tem-se modificado ao longo do tempo, evoluindo de uma condição de principal executora de todas as fases do processo produtivo (da captura à exportação), para se tornar, principalmente, uma indústria de processamento e exportação, dependendo dos armadores autônomos para conseguir a matéria-prima, no caso, as caudas de lagosta.

Para competir com os países produtores de lagostas de águas frias, Austrália, Nova Zelândia e África do Sul, que apresentam produtos de melhor qualidade e, portanto, alcançam melhor preço de mercado, a indústria brasileira deve partir para a diversificação da produção, modificando inicialmente a estrutura dos barcos para permitir trazer lagostas vivas para a indústria e realizar o aproveitamento total do produto.

CAPÍTULO III

3 - METODOLOGIA



3.1 - Fontes dos Dados

No presente estudo serão utilizados dados secundários, os quais serão apresentados em séries históricas. Estes dados serão obtidos em diversas fontes, dentre as quais, destacam-se o LABOMAR (laboratório de Ciência do Mar da Universidade Federal do Ceará); IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis); CACEX (Carteira de Comércio Exterior); BNB (Banco do Nordeste do Brasil); FIBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística); International Financial Statistics; FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) e Infofish International.

As dificuldades relativas à coleta de informações econômicas sobre a atividade lagosteira no Brasil e exterior, decorrem da inexistência de informes econômicos com dados padronizados. Uma das causas, segundo relatório do IBAMA (1991), é a falta de interesse das empresas que relutam em fornecer dados indispensáveis à execução dos estudos, resultando numa maior utilização de estimativas, que podem vir a prejudicar a qualidade dos resultados obtidos pelas pesquisas. Para a renda "per capita" dos principais países importadores de lagosta brasileira, utilizar-se-á a renda "per capita" dos Estados Unidos como "proxy".

Os preços da lagosta exportada pela Austrália, principal competidor do Brasil serão utilizados como "proxy" para os outros competidores, tendo em vista, que não foi possível

obter os preços da lagosta exportada por esses países.

3.2 - Métodos de Análise

3.2.1 - Estimativa dos Parâmetros da Equação de Oferta e de Demanda Externa da Lagosta Brasileira.

Para atingir os objetivos a e b, será utilizado um sistema de equações simultâneas que considere a relação entre demanda e oferta, resultando na determinação do preço e quantidade de equilíbrio e o desequilíbrio no mercado externo da lagosta brasileira.

PARENTE (1990), com base em vários autores, aponta as fontes causadoras de desequilíbrio. A primeira é o ajustamento imperfeito do preço que pode ocorrer em razão de competição imperfeita; prática de fixação de preços em função dos custos; e natureza específica de alguns fatores, como o trabalho, para os quais a obtenção de equilíbrio é socialmente inviável. A segunda fonte refere-se à restrição de preço de caráter institucional como controle, tabelamento e fixação de preços, custo de informação, informação imperfeita, estoque, controles diversos e contratos.

3.2.1.1 - Modelo econométrico

Estudos empíricos do fluxo do comércio internacional, destacando a formulação e a estimação da demanda para a exportação e importação, tiveram início com HOUTHAKKER & MAGEE (1969), TAPLIN (1973), HICKMAN & LAU (1973). Em seguida AMANO (1974), estudou o comportamento da exportação de dez países industriais, explicitando a demanda de exportação e a função de oferta da exportação, bem como a elasti-

cidade preços da oferta. BALL *et al.* (1966), SUSS (1974) e ARTUS (1970), dirigiram os estudos para a oferta de exportação, mais precisamente para os efeitos da pressão da demanda interna no comportamento da exportação.

GOLDSTEIN & KHAN (1978), CARVALHO (1986) e PARENTE (1990) utilizaram-se dos estudos citados anteriormente e adotaram o modelo econométrico apresentado em duas versões. A primeira trata do modelo de equilíbrio, constituído a partir da suposição de que não há atrasos no sistema, ou seja, não ocorrem fatores causadores de desequilíbrios, como fatores estruturais e institucionais, permitindo, desse modo, que o ajustamento do preço e da quantidade exportada no equilíbrio seja instantâneo. A segunda versão, qualificada de modelo de desequilíbrio, admite a possibilidade do ajustamento do valor de equilíbrio se apresentar com alguns retardos, supondo-se que os excessos de demanda ou oferta possam afetar os preços e quantidades de exportação, GOLDSTEIN & KHAN (1978).

Neste estudo, as equações de demanda e oferta da lagosta brasileira, no mercado externo, serão especificadas na forma bilogarítmica, baseando-se nos estudos mais recentes do comportamento da estrutura do comércio exterior de alguns produtos. Segundo PARENTE (1990), que citou FINAGEIV (1976), GOLDSTEIN & KHAN (1978), LUNDBORG (1981), CARVALHO (1986) e PITI (1986), esta forma tem sido bastante aplicada em estudos desta natureza, obtendo-se ajustes satisfatórios.

3.2.1.1.1 - Modelo de equilíbrio

Apresenta-se a seguir o sistema de equações simultâneas, formado pelas equações de demanda e oferta externa da lagosta brasileira e uma condição de equilíbrio:

(a) equação de demanda externa da lagosta

$$\ln Q_t^d = \gamma_0 + \gamma_1 \ln(PB_t / PC_t) + \gamma_2 \ln YM_t + \gamma_3 T + \epsilon_1 \quad (1)$$

(b) equação de oferta para o mercado externo de lagosta

$$\ln Q_t^s = \beta_0 + \beta_1 \ln PB_{t-k} + \beta_2 \ln YB_t + \beta_3 T + \varepsilon_2 \quad (2)$$

Condição de equilíbrio

$$\ln Q_t^d = \ln Q_t^s = \ln Q_t \quad (3)$$

onde:

Q_t^d = quantidade demandada de lagosta brasileira pelo mercado externo, expressa em toneladas, no ano t;

Q_t^s = quantidade ofertada de lagosta brasileira, expressa em toneladas, no ano t;

PB_t/PC_t = relação entre o preço médio real da lagosta brasileira, expressa em dólares/ton. no ano t, e o preço médio real da lagosta dos países principais competidores, expresso em dólares/ton., no ano t;

PB_{t-k} = igual a PB_t , defasado em "K" anos;

YM_t = renda "per capita" real dos países importadores da lagosta brasileira expressa em US\$, no ano t;

YB_t = renda "per capita" real do Brasil, expressa em US\$, no ano t;

T = tendência ou tempo (1960 = 1);

$\varepsilon_1, \varepsilon_2$ = termos de distúrbância;

$\gamma_0, \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ = coeficientes estruturais da equação de demanda;

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3$ = coeficientes estruturais da equação de oferta.

Através do conhecimento da teoria econômica, foi possível a formulação do modelo de equilíbrio apresentado acima, especificando-se as variáveis incluídas em cada relação e os coeficientes estruturais, que medem a variação proporcional da quantidade demandada de lagosta do Brasil, em relação a variação proporcional nas variáveis explicati-

vas associadas a estes coeficientes. Espera-se que a estimativa de γ_1 apresente sinal negativo, isto porque, supõe-se que à medida que a relação entre o preço médio real da lagosta brasileira e o preço médio real da lagosta nos países competidores aumente, diminui a quantidade demandada da lagosta brasileira. O parâmetro γ_2 cápta as variações das quantidades demandadas da lagosta do Brasil, mediante mudanças na renda "per capita" real nos países importadores da lagosta brasileira. A expectativa é de que γ_2 seja positivo, significando que quando a renda "per capita" real dos países importadores da lagosta brasileira aumenta, as quantidades demandadas desse produto também se elevam. Quanto ao parâmetro associado à variável tendência (γ_3), não se pode afirmar qual será o seu sinal.

A variação proporcional na quantidade ofertada de lagosta pelo Brasil em relação às variações proporcionais no preço médio (defasado de K anos) da lagosta no mercado externo, na renda "per capita" do Brasil, bem como, na tendência é medida pelos coeficientes $\beta_1, \beta_2, \beta_3$, os quais, espera-se que apresentem os seguintes sinais:

$$\beta_1 > 0; \beta_2 < 0; \beta_3 \geq 0$$

O sistema de equações simultâneas, formado pelas equações (1) e (2), em suas formas estruturais, considerando a condição de equilíbrio (3), constitui o modelo de equilíbrio. Neste sistema de equações simultâneas, as variáveis Q_t e PB_t são endógenas. Todas as demais variáveis são determinadas. Como no sistema a variável PB_t encontra-se entre as variáveis explicativas, estamos diante de um problema de simultaneidade no sistema proposto. Isto causa problemas, porque a existência de correlação entre a variável independente e a perturbação, leva a inconsistência dos estimadores dos mínimos quadrados ordinários dos coeficientes de regressão. Resolve-se este problema explicitando as variáveis endógenas das equações, obtendo-se equações na forma reduzida, que mostra a dependência dessas variáveis em relação às variáveis determinadas e das perturbações do sistema. Isto permite estimar os coeficientes estruturais através do método dos mínimos quadrados ordiná-

rios (KMENTA, 1988).

Fazendo $\ln Q_t^d = \ln Q_t^s$, obtemos $\ln PB_t$.

$$\ln PB_t = a_0 + a_1 \ln PB_{t-3} + a_2 \ln YB_t + a_3 \ln PC_t + a_4 \ln YM_t + a_5 T + \varepsilon_3 \quad (4)$$

$$a_0 = \frac{\beta_0 - \gamma_0}{\gamma_1}; \quad a_1 = \frac{\beta_1}{\gamma_1}; \quad a_2 = \frac{\beta_2}{\gamma_1};$$

$$a_3 = 1; \quad a_4 = \frac{-\gamma_2}{\gamma_1}; \quad a_5 = \frac{\gamma_3 - \beta_3}{\gamma_1};$$

$$\varepsilon_3 = \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}{\gamma_1}.$$

Os "a_i's" representam os coeficientes na forma reduzida e ε_3 é a perturbação da forma reduzida no modelo de equilíbrio.

3.2.1.1.2 - Modelo de desequilíbrio

Utilizando o mecanismo de ajustamento citado por HOUTHAKKER & TAYLOR (1970), para um comportamento de desequilíbrio no modelo de exportação, admitimos a seguinte expressão:

$$\ln Q_t - \ln Q_{t-1} = \lambda (\ln Q_t^d - \ln Q_{t-1}) + \varepsilon_4 \quad (5)$$

onde:

Q_t e Q_{t-1} , referem-se às quantidades transacionadas de lagostas no mercado de exportação nos períodos t e $t-1$, respectivamente; " λ " é o coeficiente de ajustamento ($0 < \lambda < 1$). Valores de λ mais próximos de zero, significam desequilíbrio mais acentuado no mercado.

Pressupondo-se que a quantidade exportada de la-

gosta pelo Brasil ajusta-se às condições de excesso de demanda mundial.

Substituindo a equação (1) na equação (5), obtemos:

$$\ln Q_t = b_0 + b_1 \ln(PB_t / PC_t) + b_2 \ln YM_t + b_3 \ln Q_{t-1} + b_4 T + \varepsilon_5 \quad (6)$$

onde:

$$\begin{aligned} b_0 &= \lambda \gamma_0; & b_1 &= \lambda \gamma_1; & b_2 &= \lambda \gamma_2; \\ b_3 &= 1 - \lambda; & b_4 &= \lambda \gamma_3; & e \quad \varepsilon_5 &= \lambda \varepsilon_1 + \varepsilon_4. \end{aligned}$$

Espera-se que os sinais dos parâmetros apresentem os seguintes sinais: $b_1 < 0$; $b_2 > 0$; $b_3 > 0$; $b_4 \geq 0$.

A média de tempo necessária para o ajustamento da quantidade de equilíbrio defasada das exportações é dada por λ^{-1} , sendo calculada a partir dos parâmetros da equação (6), cujo valor é:

$$\lambda^{-1} = (1 - b_3)^{-1} \quad (7)$$

A especificação do preço de exportação é feita, considerando-se o excesso de oferta, como na expressão:

$$\ln PB_t - \ln PB_{t-k} = \alpha \{ \ln Q_t - \ln Q_t^s \} + \varepsilon_6 \quad (8)$$

Onde " α " é o coeficiente de ajustamento ($\alpha > 0$). Um acréscimo no excesso de oferta baixará o preço de exportação.

Substituindo a equação (2) na (8) e resolvendo, obtemos:

$$\ln Q_t = c_0 + c_1 \ln PB_t + c_2 \ln PB_{t-3} + c_3 \ln YB_t + c_4 T + \varepsilon_7 \quad (9)$$

onde:

$$c_0 = \beta_0; \quad c_1 = \frac{1}{\alpha}; \quad c_2 = \frac{-1 + \alpha \beta_1}{\alpha};$$

$$c_3 = \beta_2; \quad c_4 = \beta_3; \quad \epsilon_7 = \frac{\alpha \epsilon_2 - \epsilon_6}{\alpha}$$

Espera-se que $c_1 > 0$; $c_2 > 0$; $c_3 < 0$ e $c_4 \geq 0$.

A partir das equações (6) e (9), obtêm-se as formas reduzidas:

$$\ln PB_t = d_0 + d_1 \ln PC_t + d_2 \ln YM_t + d_3 \ln Q_{t-1} + d_4 \ln PB_{t-3} + d_5 \ln YB_t + d_6 \ln T + \epsilon_8 \quad (10)$$

Sendo $D = b_1 - c_1$, temos:

$$d_0 = \frac{c_0 - b_0}{D}; \quad d_1 = \frac{b_1}{D}; \quad d_2 = \frac{-b_2}{D};$$

$$d_3 = \frac{-b_3}{D}; \quad d_4 = \frac{c_2}{D}; \quad d_5 = \frac{c_3}{D};$$

$$d_6 = \frac{c_4 - b_4}{D}; \quad e \quad \epsilon_8 = \frac{\epsilon_7 - \epsilon_5}{D}.$$

A especificação da forma reduzida para a variável quantidade, é dada pela equação:

$$\ln Q_t = e_0 + e_1 \ln PB_{t-3} + e_2 \ln YB_t + e_3 \ln PC_t + e_4 \ln YM_t + e_5 \ln Q_{t-1} + e_6 T + \epsilon_9; \quad (11)$$

onde:

$$e_0 = \frac{b_1 c_0 - b_0 c_1}{D}; \quad e_1 = \frac{b_1 c_2}{D};$$

$$e_2 = \frac{b_1 c_3}{D}; \quad e_3 = \frac{b_1 c_1}{D};$$

$$e_4 = \frac{-b_2 c_1}{D}; \quad e_5 = \frac{-b_3 c_1}{D};$$

$$e_6 = \frac{b_1 c_4 - c_1 b_4}{D}; \quad e \quad e_9 = \frac{b_1 \epsilon_7 - c_1 \epsilon_5}{D}.$$

As equações (10) e (11) estão na forma reduzida,

significando que, as formas estruturais foram transformadas de maneira que cada variável endógena está expressa em função de todas as variáveis predeterminadas do sistema, de modo que os estimadores dos mínimos quadrados ordinários sejam consistentes.

Para saber se as estimativas dos coeficientes estruturais podem ser obtidas via forma reduzida, é preciso que se possa expressar os coeficientes estruturais, " γ " e " β ", em termos dos coeficientes das formas reduzidas, " d " e " e ". Assim, o problema de identificação das equações do sistema é relevante na escolha do método a ser adotado (KMENTA, 1988). Para a identificação do sistema, verifica-se se nas equações estruturais todas as variáveis endógenas e predeterminadas aparecem na g -ésima equação, ou seja, aquela equação que está sendo identificada. Caso isso não ocorra, alguns parâmetros γ e β desta equação serão iguais a zero e as respectivas variáveis a eles associadas estarão excluídas da relação. Essa exclusão "a priori" de variáveis é uma condição necessária, mas não suficiente para a identificabilidade (JOHNSTON, 1976). No que diz respeito a condição necessária, que é conhecida como condição de ordem, para a identificação, considera-se:

G = número de variáveis endógenas que aparecem em todo o sistema; $G = G^{\Delta} + G^{\Delta\Delta}$

K = número de variáveis predeterminadas que aparecem em todo o sistema; $K = K^* + K^{**}$

G^{Δ} = número de variáveis endógenas que aparecem na g -ésima equação, ou, equação única do sistema;

$G^{\Delta\Delta} = G - G^{\Delta}$, número de variáveis endógenas que não aparecem na g -ésima equação;

K^* = número de variáveis predeterminadas que aparecem na g -ésima equação;

$K^{**} = K - K^*$, número de variáveis predeterminadas que não aparecem na g -ésima equação.

Essa condição de ordem, representada por

$K^{**} \geq G^{\Delta} - 1$, significa que o número de variáveis predeterminadas, excluídas da equação dada deve ser pelo menos, tão grande quanto o número de variáveis endógenas incluído na equação menos um. Esta condição é necessária, mas não suficiente para a identificação, uma vez que as variáveis predeterminadas excluídas das equações, podem não ser independentes. Isto é, pode acontecer que as equações contenham menos que $G^{\Delta} - 1$ submatrizes diferentes de informação sobre a relação entre os coeficientes estruturais e os coeficientes das formas reduzidas. Assim, a condição necessária e suficiente de identificação, é que o número de equações independentes seja $G^{\Delta} - 1$. Isto ocorre se, e somente se, a ordem do maior determinante não nulo, que pode ser formado de todas as submatrizes quadradas for $G^{\Delta} - 1$, ou seja, $\text{rank}(\Pi_{\Delta}^{**}) = G^{\Delta} - 1$, que é conhecida como condição de posto. Da matriz formada por todos os coeficientes estruturais ausentes na g -ésima equação, temos: $\text{rank}(\Pi_{\Delta}^{**}) = \text{rank}(\Delta) - G^{\Delta}$. Essas condições de ordem e de posto possibilitam a definição da seguinte regra geral para determinar o status de identificação de uma equação estrutural (KMENTA, 1988).

- i. Se $K^{**} > G^{\Delta} - 1$ e a característica $(\Pi_{\Delta}^{**}) = G^{\Delta} - 1$, teremos superidentificação.
- ii. Se $K^{**} \geq G^{\Delta} - 1$ e a característica $(\Pi_{\Delta}^{**}) = G^{\Delta} - 1$, teremos identificação exata.
- iii. Se $K^{**} = G^{\Delta} - 1$ e a característica $(\Pi_{\Delta}^{**}) < G^{\Delta} - 1$, a equação estrutural é subidentificada.
- iv. Se $K^{**} < G^{\Delta} - 1$, a equação estrutural é subidentificada.

Nestes dois últimos casos, não é possível obter estimadores consistentes dos coeficientes estruturais (KMENTA, 1988).

As equações (1), (2) e (3), constituem a forma estrutural do modelo. Nestas, encontramos as seguintes variáveis endógenas: Q_t^d ; Q_t^s ; PB_t , bem como, as variáveis predeterminadas: YM_t ; PC_t ; PB_{t-k} ; YB_t ; T .

Nos modelos de equilíbrio e desequilíbrio apresentados acima, encontra-se que as equações de demanda e oferta estão superidentificadas. Segundo KMENTA (1988), quando a equação estrutural pertencente a um sistema geral de equações interdependentes é superidentificado, há vários métodos que conduzem à estimação consistente que pode ser usada. Destes, o mais conhecido é o dos mínimos quadrados em dois estágios (2SLS), cujo processo de estimação pode ser considerado como composto de duas aplicações sucessivas do método dos mínimos quadrados ordinários. Na primeira aplicação, estimam-se as equações da forma reduzida e calcula-se o valor ajustado das variáveis. Na segunda, aplica-se o método dos mínimos quadrados à equação estrutural, onde os valores ajustados na primeira etapa são usados como variáveis independentes. O estimador dos mínimos quadrados de dois estágios, embora consistente, não é, em geral, assintoticamente eficiente, porque não leva em conta a correlação das perturbações estruturais através das equações. Contudo, sua construção não requer um conhecimento completo do sistema inteiro, tudo o que precisa é a listagem de todas as variáveis predeterminadas e de seus valores amostrais.

Os métodos sistêmicos de estimação, ou seja, o método dos mínimos quadrados de três estágios (3SLS) e o de estimação de máxima verossimilhança de informação plena (FIML) - "full-information maximum likelihood" apresentam a vantagem de estimar as equações do sistema simultaneamente, considerando todas as informações disponíveis.

No estudo de GOLDSTEIN & KHAN (1978), o método FIML foi utilizado. Segundo PARENTE (1990), a maior restrição ao emprego deste método deve-se a ausência de recursos computacionais. Já o método dos mínimos quadrados de três estágios, recomendado na impossibilidade do FIML, apresenta limitação quanto ao tamanho da amostra.

Neste estudo, o método dos mínimos quadrados em dois estágios (2SLS), foi escolhido, observado o estudo de PARENTE (1990), que confirma a possibilidade dos estimadores do 2SLS serem eficientes, correspondendo aos estimado-

res do FIML, a partir da hipótese de que os resíduos dos modelos estruturais são normalmente distribuídos. Para tanto, utilizam-se testes estatísticos de aderência, que consiste em comparar as frequências observadas dos resíduos com as respectivas frequências esperadas sob hipótese de normalidade. Para este fim, estimam-se as estatísticas do qui-quadrado (χ^2) e a estatística de Kolmogorov-Smirnov.

Considerando as características especiais dos modelos de equilíbrio e de desequilíbrio, expostos acima, os problemas na estimação dos parâmetros estruturais, como em qualquer modelo econométrico, devem ser observados quando da escolha do método de estimação dos mesmos. BRAGA & MARKWALD, citados por PARENTE (1990), afirmam que na estimação de modelos de equilíbrio e de desequilíbrio de oferta e demanda de exportação, é muito comum a ocorrência de dois problemas: a multicolinearidade e a correlação serial dos resíduos.

Segundo KELEJIAN & OATES (1988), a multicolinearidade pode ocorrer em vários graus. Ela é "perfeita", quando uma ou mais variáveis independentes são combinação linear exata das demais. Porém, o problema surge quando as variáveis independentes são altamente, embora, não perfeitamente correlacionadas, resultando em grandes variâncias para os estimadores dos coeficientes. Ainda que a variável independente, correspondente, tenha efeito importante sobre a variável dependente, o problema da multicolinearidade pode nos levar a acreditar que seu efeito é insignificante. Assim, os estimadores não são muito confiáveis.

Segundo KMENTA (1988), no caso de modelos com duas variáveis independentes, podemos usar o valor de r (coeficiente de correlação linear) para medir o grau de multicolinearidade, e no caso de mais de duas variáveis independentes, usa-se o \bar{R}^2 ajustado, onde obtem-se o R^2 (coeficiente de determinação múltipla) comum para a equação de regressão e os R^2 obtidos com a omissão de cada uma das variáveis independentes.

O problema da violação do pressuposto de não auto-re-

gressão ou ausência de correlação serial, segundo KMENTA, (1988), é mais frequente no caso das relações estimadas a partir de séries temporais do que no caso de relações estimadas de dados seccionais. A não auto-regressão significa que quando as observações são feitas ao longo do tempo, o efeito da perturbação que ocorre num período não afeta o período seguinte. Deve-se testar se os resíduos das equações estimadas são auto-regressivos. O teste utilizado é o de Durbin Watson para as equações que não possuem variáveis dependentes defasada do lado direto. No caso da presença dessas variáveis em determinada equação, utiliza-se a estatística "h" de Durbin para o teste de auto-regressão dos resíduos.

Vale ressaltar que, segundo PYNDICK & RUBINFELD (1976), os testes estatísticos convencionais não se aplicam para as equações simultâneas da mesma forma que nos modelos uniequacionais, razão pela qual não se faz as correções para esses casos.

3.2.2 - Análise do Comportamento da Relação de Preços entre o Brasil e seus Competidores

O objetivo "c", no que se refere ao comportamento dos preços da lagosta no mercado mundial, no período de 1960/1990, será atingido através da evolução da relação entre o preço médio da lagosta do Brasil (PB_t) e o preço médio da lagosta dos principais países competidores (PC_t). Assim, outras coisas constantes, se a taxa geométrica média anual de crescimento da relação $PB_t/PC_t > 0$, o país estará perdendo competitividade ao longo do tempo. Se, a taxa geométrica média anual de crescimento da relação PB_t/PC_t for menor que zero, implica que a lagosta brasileira está se tornando mais competitiva ao longo do tempo. Se por outro lado a taxa geométrica média anual de crescimento da relação PB_t/PC_t for igual a zero, significa que existe estabilidade nessa relação ao longo dos anos. Essas taxas de crescimento, serão obtidas por meio da equação de regressão, na forma:

$$Y_t = Ae^{rt} + \mu$$

onde:

Y = série temporal estudada;
 e = base neperiana;
 r = taxa geométrica média anual de crescimento;
 t = período de tempo em anos;
 μ = termo de disturbância; e
 A = interseção no eixo dos Y.

Aplicando o logaritmo natural, tem-se a seguinte equação:

$$\ln Y_t = \ln A + rt + \mu$$

3.2.3 - Projeção do Crescimento da Demanda tendo em vista a Relação PB_t/PC_t e a Renda "per capita" dos Países Importadores de Lagosta do Brasil

Para a consecução do objetivo "d" utiliza-se o seguinte procedimento metodológico desenvolvido por LEMOS, 1991. Dada a equação de demanda obtida no modelo de equilíbrio:

$$Q_t^d = \gamma_0 (PB_t/PC_t)^{-\gamma_1} \cdot YM_t^{\gamma_2} \cdot e^{-\gamma_3 T}$$

Aplicando-se o logaritmo a ambos os lados da equação teremos:

$$\log Q_t^d = \log \gamma_0 - \gamma_1 \log PB_t + \gamma_2 \log YM_t - \gamma_3 T$$

Derivando em relação ao tempo, sabendo-se que as derivadas dos parâmetros são iguais a zero obtém-se:

$$\frac{d \log Q^d}{dt} = -\frac{\gamma_1 d \log PB}{dt} + \frac{\gamma_2 d \log YM}{dt} - \frac{\gamma_3 dT}{dt}$$

Como se sabe, as derivadas dos logarítmos em relação ao tempo, constituem-se nas respectivas taxas de crescimento. Desta forma, pode-se escrever:

$$\dot{Q}^d = -\gamma_1 \dot{PB} + \gamma_1 \dot{PC} + \gamma_2 \dot{YM} - \gamma_3$$

onde:

\dot{Q}^d , \dot{PB} , \dot{YM} , \dot{PC} , são respectivamente, as taxas de crescimento da demanda de lagosta pelo mercado externo, do preço médio real da lagosta brasileira no mercado externo, da renda "per capita" real dos países importadores da lagosta brasileira, do preço médio real da lagosta dos países competidores no mercado mundial.

γ_1 , γ_2 , γ_3 , são respectivamente, os coeficientes estruturais da equação de demanda.

A quantidade demandada será projetada para os próximos 5 anos, através da fórmula:

$$Q_n = Q_0 (1 + r)^n$$

onde:

r = taxa geométrica média anual de crescimento;

n = período em anos;

Q_0 = quantidade demandada, em toneladas, de lagosta do Brasil, para exportação, em determinado ano (1990);

Q_n = quantidade demandada, em toneladas, de lagosta do Brasil, para exportação, após n anos.

CAPÍTULO IV

4 - RESULTADOS

4.1 - Estimação dos Parâmetros das Equações Estruturais de Oferta e Demanda dos Modelos de Equilíbrio e Desequilíbrio do Mercado Externo de Lagosta

Os coeficientes estimados para as equações estruturais do sistema de equações simultâneas dos modelos de equilíbrio e desequilíbrio do mercado internacional de lagosta brasileira, estão apresentados nas tabelas numeradas de 10 a 13. Observa-se que, em geral, esses coeficientes apresentaram os sinais esperados e foram estatisticamente diferentes de zero. Chama-se a atenção para o caso da matriz de correlação dessas equações, que mostra os coeficientes de correlação linear simples entre as variáveis explicativas, elevados, prejudicando assim, a obtenção de estimativas dos coeficientes de regressão com propriedades estatísticas desejáveis. Com relação à estatística de Durbin-Watson (d), nas equações onde o teste foi aplicado, verificou-se a rejeição da hipótese de que os resíduos são não auto-regressivos. Vale ressaltar, contudo, que, segundo PYNDICK & RUBINFIELD (1976), os testes estatísticos usuais não se aplicam para as equações simultâneas da mesma forma que nos modelos uniequacionais, razão pela qual não se faz as correções para esses casos.

4.1.1 - Equação Estrutural de Demanda do Modelo de Equilíbrio

Para o modelo de equilíbrio externo no comércio de

TABELA 11 - Características estatísticas da equação de oferta, modelo de equilíbrio - Comércio exterior de lagosta (1963/1990).

Características	Variáveis			
	$\text{Ln}(Q_t)$	$\text{Ln}(PB_{t-3})$	$\text{Ln}(YB_t)$	T
- Coeficiente de regressão (β_i)	-	0,5103	0,1735	-0,0158
- Desvio padrão ($s\beta_i$)	-	0,3005	0,3175	0,0132
- Teste "t" de Student	-	1,6981	0,5464	-1,1969
- Média aritmética	7,7048	9,5844	7,7696	14,5000
- Matriz de correlação linear simples				
$\text{Ln}(Q_t)$	1,0000	0,5985	0,5684	0,4495
$\text{Ln}(PB_{t-3})$	0,5985	1,0000	0,9087	0,8881
$\text{Ln}(YB_t)$	0,5684	0,9087	1,0000	0,8359
T	0,4495	0,8881	0,8359	1,0000
Intercepto (β_0)	1,69389			Coefficiente de determinação ajustado (\bar{R}^2) ... 0,32242
Observações (n)	28			Estatística de Durbin-Watson(d) 1,16386
Graus de liberdade (n-k-1)	24			Desvio padrão da regressão (∇) 0,25639
Estatística de Snedecor(F3,24).5	28256			

TABELA 12 - Características estatísticas da equação de demanda, modelo de desequilíbrio. Comércio exterior de lagosta (1963/1990).

Características	Variáveis				
	$\ln(Q_t)$	$\ln(PB_t/PC_t)$	$\ln(YM_t)$	$\ln(Q_{t-1})$	T
- Coeficiente de regressão (bi)	-	-0,1670	1,9420	0,4391	-0,0209
- Desvio padrão (sbi)	-	0,5844	1,3721	0,1635	0,0157
- Teste "t" de Student	-	-0,2857	1,4153	2,6856	-1,3312
- Média aritmética	7,7048	-7,7583	9,5929	7,6690	14,5000
- Matriz de correlação linear simples					
. $\ln(Q_t)$	1,0000	-0,5251	0,5443	0,5723	0,4495
. $\ln(PB_t/PC_t)$	-0,5251	1,0000	-0,9486	-0,4432	-0,9199
. $\ln(YM_t)$	0,5443	-0,9486	1,0000	0,4178	0,91783
. $\ln(Q_{t-1})$	0,5723	0,4432	0,4178	1,0000	0,4493
. T	0,4495	-0,9199	0,9178	0,4493	1,0000
Intercepto (b_0)15,2845	Coeficiente de determinação ajustado (\bar{R}^2) ... 0,39152			
Observações (n)28	Estatística de Durbin (h)..... 0,81589			
Graus de liberdade (n-k-1)23	Desvio padrão da regressão (σ)..... 0,24296			
Estatística Snedecor (F 4,23)	3,74336				

lagosta, a equação de demanda estimada é a que se segue:

$$\ln Q_t^d = 11,3163 - 0,3145 \ln(PB_t/PC_t) + 1,7516 \ln YM_t - 0,0153T$$

As características estatísticas dos parâmetros estimados dessa equação, encontram-se na TABELA 10.

Os coeficientes de regressão γ_1 e γ_2 , associados às variáveis explicativas PB_t/PC_t e YM_t , respectivamente, representam as elasticidades da demanda em relação a essas variáveis. Assim, "ceteris paribus", uma variação de 1 % dos preços relativos da lagosta brasileira em relação à dos principais competidores, provocará uma variação, em sentido contrário, nas exportações brasileiras de lagosta da ordem de 0,3 %. Por outro lado, uma variação na renda "per capita" do principal importador (YM_t), "ceteris paribus", provocará uma variação de 1,8 % nas exportações brasileiras de lagosta, o que confirma a hipótese de que a lagosta é um bem nobre e que existe uma alta sensibilidade da demanda de exportação de lagosta à variável renda "per capita" do país importador.

No que se refere ao coeficiente associado à variável tendência (T), negativo, percebe-se, pela sua magnitude e pela não significância estatística, que é igual a zero. Isso implica no fato de que pode estar havendo uma estagnação na demanda externa de lagosta brasileira, o que pode ser um elemento preocupante, tanto para os exportadores como para as autoridades públicas envolvidas no processo de comercialização de lagosta no país.

É provável que esses resultados, tanto no que se refere às elasticidades da demanda, como no que se refere à tendência, reflitam a qualidade inferior da lagosta brasileira, tal como é visualizada nos principais centros de importação. Tal fato requer atenção especial no sentido de tentar incrementar a qualidade do nosso produto para que haja um incremento na receita mesmo a partir de uma estabilização da quantidade exportada.

4.1.2 - Equação Estrutural de Oferta do Modelo de Equilíbrio

A equação estimada de oferta externa de lagosta do modelo de equilíbrio, é apresentada a seguir:

$$\text{Ln}Q_t^s = 1,6938 + 0,5103\text{Ln}PB_{t-3} + 0,1735\text{Ln}YB_t - 0,0158T$$

Na TABELA 11, encontram-se as características estatísticas dos parâmetros estimados dessa equação.

A defasagem na variável PB_t é de 3 anos, período em que essa variável apresentou maior poder explicativo ao modelo de equilíbrio do mercado externo de lagosta do Brasil.

Os parâmetros estimados β_1 e β_2 , associados às variáveis PB_{t-3} e YB_t , respectivamente, correspondem às elasticidades da oferta. Desse modo, "ceteris paribus", uma variação de 1 % no preço de exportação da lagosta, defasado de 3 anos, deve provocar uma variação, no mesmo sentido, de 0,5 % na quantidade ofertada de lagosta. Para β_2 , o sinal positivo contraria a expectativa feita inicialmente. Este fato pode ser explicado pelo pouco acesso que a população brasileira e nordestina tem ao consumo de lagosta, haja vista que, praticamente toda a produção brasileira tem sido exportada para o exterior, independentemente da variação anual no nível de renda interna.

O coeficiente β_3 apresenta um valor negativo e próximo a zero, sugerindo a existência de uma baixa tendência negativa, no tempo, da quantidade ofertada de lagosta brasileira.

A tendência negativa de oferta de exportação da lagosta pode ser atribuída a uma queda na produção decorrente de pesca predatória, utilizando equipamentos

inadequados, que prejudicam a produção de um produto que merece uma maior aceitação no mercado. Talvez por essa razão o IBAMA estipulou o período de defeso que se estende de 01 de janeiro a 30 de abril. Nesse período, ocorre reprodução da lagosta, e a sua pesca poderia continuar a reduzir a oferta de exportação brasileira desse produto.

Observando-se a produtividade da lagosta (PD), que está expressa em kg/covo/dia, no período de 1965/1990, na TABELA 7 pode-se verificar uma queda acentuada, indicando uma taxa de crescimento negativa de valor igual a -7 % a.a. Essa alta tendência de queda reflete o elevado estado de sobrepesca dos estoques de lagostas exploradas em épocas inapropriadas e com aparelhos proibidos, ou seja, a exploração irracional do recurso. Observa-se que o incremento na captura de lagosta no período de 1987 a 1990 foi acompanhado por acentuado acréscimo no esforço de pesca. Vale ressaltar que, comparando-se o último ano (1990) ao ano de 1986, verifica-se que o esforço de pesca registrado foi 38,4 % superior ao valor ótimo tendo alcançado o mais alto valor de toda a história da exploração lagosteira, $51,24 \times 10^6$ covos/dia (IBAMA, 1991). Segundo FONTELES FILHO (1982), esse incremento na captura da lagosta deve-se também à expansão das áreas de pesca da lagosta, que contribuiu para aumentar os custos com a exploração desse recurso. As características estatísticas da equação de regressão da taxa de crescimento da produtividade da lagosta, encontram-se na TABELA 1B do APÊNDICE B.

4.1.3 - Equação Estrutural de Demanda do Modelo de Desequilíbrio

A seguir apresenta-se a equação estimada de demanda de exportação de lagosta do Brasil, do modelo de desequilíbrio:

$$\ln Q_t^d = -15,2845 - 0,167 \ln(PB_t / PC_t) + 1,942 \ln YM_t + 0,4391 \ln Q_{t-1} - 0,02197$$

As estimativas dos coeficientes de regressão parcial, obtidos nessa equação, são apresentadas na TABELA 12.

Os coeficientes estimados apresentaram sinais conforme as expectativas feitas "a priori". Os valores absolutos destes coeficientes mostraram-se superiores aos seus respectivos desvios-padrões exceto para o coeficiente associado à variável PB_t/PC_t .

A variável dependente Q_t , defasada de 1 ano, encontra-se do lado direito da equação. Desse modo o teste utilizado para verificar se os resíduos da equação estimada são não auto-regressivos foi através da estatística "h" de Durbin, resultando na aceitação da hipótese de que os resíduos são não auto-regressivos. É importante lembrar a pouca validade dos testes convencionais nesse tipo de estudo com equações simultâneas.

A estimativa da elasticidade de demanda por exportações brasileiras de lagostas, associada à razão do preço da lagosta do Brasil e o preço do principal competidor (PB_t/PC_t), apresenta valor igual a $-0,1670$. Isto significa dizer que "ceteris paribus", uma variação de 1 % nos preços relativos da lagosta (PB_t/PC_t), provoca, em sentido contrário, uma variação aproximada de 0,17 % na quantidade demandada de lagosta brasileira.

O coeficiente estimado para a variável YM_t tem valor igual a $1,9420$, indicando que uma variação de 1 % na renda "per capita" do principal importador, "ceteris paribus", deve ocasionar uma variação de 1,94 %, no mesmo sentido, na quantidade demandada de lagosta brasileira. Observa-se uma alta sensibilidade da demanda de exportação de lagosta do Brasil em relação a essa variável.

Com relação ao coeficiente estimado da variável Q_{t-1} , o valor $0,4391$, indica que uma variação de 1 % nessa variável, "ceteris paribus", provoca, no mesmo sentido, uma variação aproximada de 0,44 % na quantidade demandada de lagosta do Brasil. O valor desse coeficiente é utilizado no cálculo do coeficiente de ajustamento (λ). O valor de λ igual a $0,5609$, revela a presença de desequilíbrio na demanda do

mercado externo de lagosta do Brasil. A magnitude da estimativa de " λ " e o fato deste ser estatisticamente diferente de zero, confirma a hipótese inicial de existência de desequilíbrios dinâmicos no ajustamento da demanda externa da lagosta brasileira. Esse desajuste pode se dar em razão de ocorrer períodos distintos de produção nos países competidores e em razão da formação de estoques reguladores por parte dos principais países importadores do nosso produto.

O intervalo médio, ou seja, o período de tempo necessário para o ajustamento da quantidade de equilíbrio no ano t e a quantidade de equilíbrio defasada, dado pela equação (7), é de 1,8 anos.

A magnitude da estimativa do coeficiente de regressão associado à variável tendência (T) é -0,0209. Este resultado nos leva a crer que existe uma ligeira tendência de estagnação na demanda externa de lagosta brasileira ao longo do tempo.

2.1.4 - Equação Estrutural de Oferta do Modelo de Desequilíbrio

A equação estimada de oferta externa de lagosta do modelo de desequilíbrio, é apresentada a seguir:

$$\text{Ln}Q_t^s = 1,1274 + 0,4568 \text{Ln}PB_t + 0,2485 \text{Ln}PB_{t-3} - 0,0289 \text{Ln}YB_t - 0,0105T$$

Na TABELA 13, apresentam-se as estimativas da equação estrutural de oferta de lagosta para o comércio exterior, obtidas do modelo de desequilíbrio.

Os coeficientes estimados apresentaram sinais conforme as expectativas abordadas inicialmente e correspondem às elasticidades da oferta do modelo de desequilíbrio do mercado externo de lagosta. Nos testes estatísticos, observou-se que esses coeficientes não são estatisticamente diferentes de zero e que na matriz de correlação linear todos es-

ses coeficientes têm valor superior ao \bar{R}^2 ajustado, indicando um alto grau de multicolinearidade, sendo que este último deve ser o fator que contribui para a não significância das variáveis, dificultando assim a obtenção de estimativas com propriedades estatísticas desejáveis. Mas, considerando que esses testes têm pouca validade para os estudos envolvendo equações simultâneas, pode-se analisar os efeitos das elasticidades da oferta do modelo de desequilíbrio.

A estimativa da elasticidade de oferta para exportação de lagosta brasileira da variável preço médio real da lagosta do Brasil (PB_t), tem valor igual a 0,4568, indicando que "ceteris paribus", um aumento de 1 % nos preços da lagosta brasileira provocará um aumento de 0,46 % na quantidade ofertada de lagosta pelo Brasil para o comércio internacional. Para a variável defasada de 3 anos (PB_{t-3}), a elasticidade estimada tem valor igual a 0,2485 significando que uma variação de 1 % em PB_{t-3} , "ceteris paribus", provoca uma variação, no mesmo sentido, de 0,25 % da quantidade ofertada de lagosta brasileira exportada para o mercado externo. Por outro lado, a estimativa da elasticidade da variável renda "per capita" do Brasil (YB_t), apresenta valor igual a -0,0289, significando que uma variação de 1 % na renda "per capita" do Brasil, "ceteris paribus", deve provocar no sentido contrário, uma variação de 0,03 % na quantidade de lagosta exportada para o mercado internacional. A magnitude dessa elasticidade estimada, próxima de zero, mostra como no modelo de equilíbrio, que a população brasileira e nordestina praticamente não consome lagosta, haja vista que quase toda a produção de lagosta é exportada para o exterior, independentemente do padrão de renda interna.

O coeficiente estimado associado à variável tendência é negativo e próximo a zero (-0,105), sugerindo a existência de uma baixa tendência negativa, no tempo, da quantidade ofertada de lagosta.

A estimativa do coeficiente de ajustamento "a" tem valor igual a 2,189, superior a unidade, mas não foi estatisticamente diferente de zero. Mesmo assim, pode-se afir-

mar que, no comércio externo de lagosta, o Brasil não tem como formar estoque para exportação e o preço é determinado pela demanda de lagosta no mercado mundial.

Os modelos de equilíbrio e desequilíbrio apresentaram reduzidas diferenças na magnitude dos parâmetros estimados para a equação de demanda e oferta.

4.2 - Testes Estatísticos de Aderência

As estatísticas do qui-quadrado (χ^2) e a de Kolmogorov-Smirnov (APÊNDICE C) foram utilizadas com a finalidade de se testar a adequação dos ajustamentos, sob a hipótese de distribuição normal dos resíduos das equações estruturais dos modelos de equilíbrio e desequilíbrio e são apresentadas nas TABELAS de 1C a 13C do APÊNDICE C.

A prova de Kolmogorov-Smirnov para as equações estruturais de demanda e oferta pertencentes ao modelo de equilíbrio e desequilíbrio, apresentou os desvios máximos (D), superiores aos valores críticos tabelados para 28 observações, verificando-se a rejeição da hipótese de que os resíduos associados a estas equações sejam normalmente distribuídos.

O teste do qui-quadrado (χ^2) para a equação de demanda e de oferta do modelo de equilíbrio, resultou nos seguintes valores respectivos: 3,7710 e 0,6445. Já, para as equações de demanda e oferta, do modelo de desequilíbrio, foram, respectivamente, 1,0426 e 1,0464. O valor tabelado para dois graus de liberdade e ao nível de 20 % de probabilidade, é de 3,219, para um grau de liberdade, no caso da demanda de equilíbrio, temos o valor tabelado ao nível de 5 % de probabilidade de 3,841. Esses valores determinam que aceita-se a hipótese de que os resíduos, associados às equações de demanda e oferta dos modelos de equilíbrio e desequilíbrio utilizados para estudar o mercado externo de lagosta do Brasil, apresentam distribuição normal. Este re-

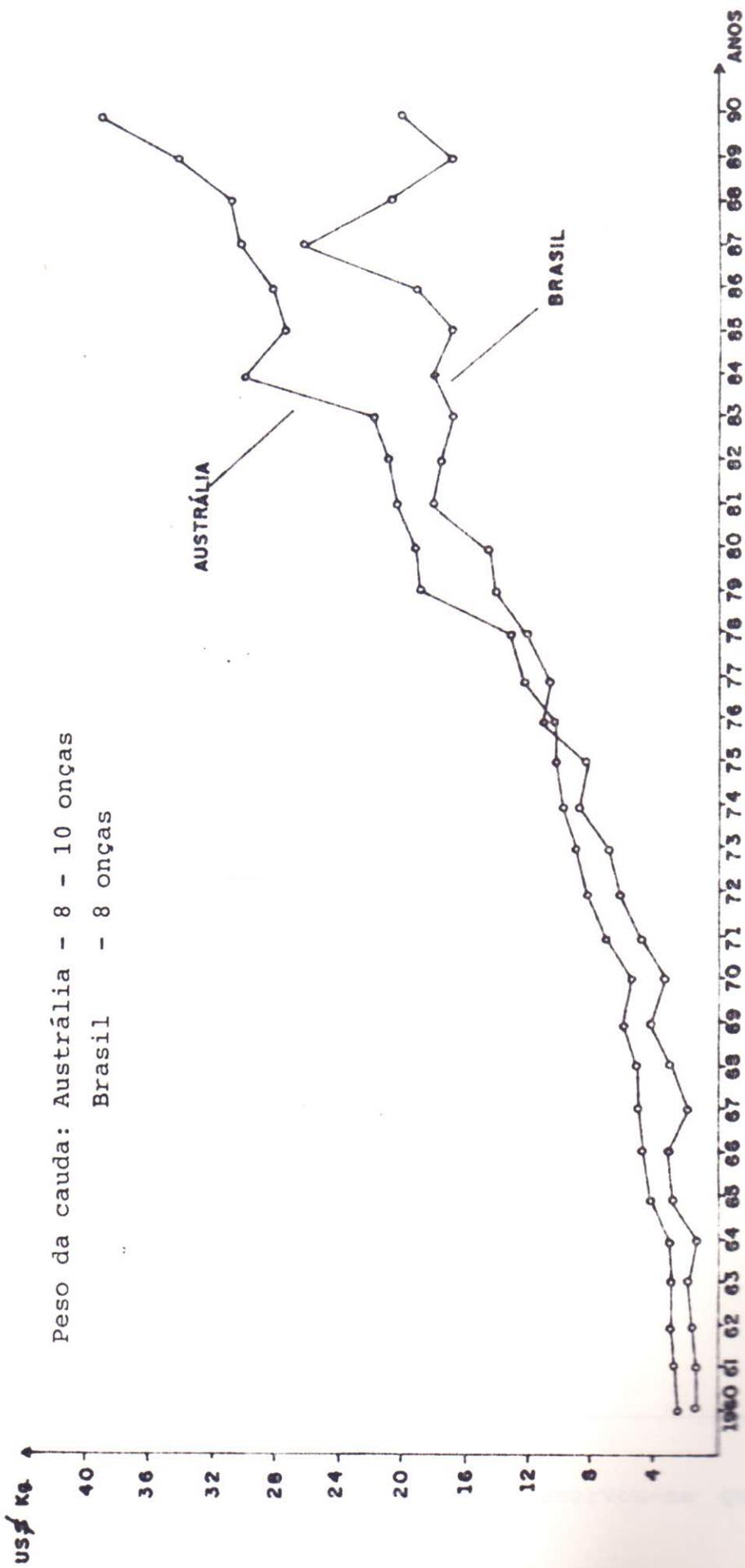
sultado mostra que o teste de Kolmogorov - Smirnov é de aplicação restrita quando se tem variáveis paramétricas.

Com base na estatística do qui-quadrado (χ^2), verifica-se que as estimativas obtidas nos modelos de equilíbrio e desequilíbrio são estimativas de máxima verossimilhança de informação plena (FIML), isto é, as estimativas mostram-se eficientes.

4.3 - Análise do Comportamento da Relação de Preços entre o Brasil e seus Principais Competidores

A evolução da relação entre o preço da lagosta brasileira e o preço da lagosta dos principais países competidores foi testada mediante a estimação da taxa geométrica média anual de crescimento da relação no período de 1960 a 1990. Observou-se que o coeficiente estimado para a tendência da relação PB_t / PC_t não foi estatisticamente diferente de zero (TABELA 2B do APÊNDICE B) e a sua magnitude tão baixa que pode-se considerar igual a zero. Isto significa que essa relação de preços manteve-se estável ao longo do período estudado. Pode-se admitir que a qualidade inferior da nossa lagosta em relação à exportada pelos países principais competidores é um fator importante na manutenção do diferencial de preços entre a lagosta brasileira e a lagosta dos países principais competidores. Contudo, observou-se que a partir de 1984 (FIGURA 1) houve uma tendência de aumento no diferencial de preços que não foi captado pela taxa geométrica média anual de crescimento. Essa diferença maior, entretanto, pode não estar refletindo um real ganho de competitividade da nossa lagosta em relação à produzida na Austrália, haja vista que o mercado vislumbra a lagosta brasi-

FIGURA 1 - Preço médio da lagosta em cauda do Brasil e seus principais competidores.



FONTE: Anuário de estatística dos produtos da pesca - FAO
 Infopish Internacional.

leira como sendo de qualidade inferior. Face a esta peculiaridade, não se pode afirmar que os exportadores brasileiros estejam tendo ganhos com a queda de preços da lagosta, observada nos últimos anos.

4.4 - Projeção de Crescimento da Demanda

Utilizando-se a metodologia descrita para atingir o objetivo "d", que se refere à projeção da demanda de lagosta brasileira para a exportação, para o período de 1991/2000, obteve-se a taxa de crescimento cujo valor 0,0071698 e que permitiu estimar as projeções apresentadas na TABELA 14. As características estatísticas da equação de regressão das variáveis PB e T; PC e T; YM e T que fornecem as taxas de crescimento são apresentadas, respectivamente nas TABELAS 4B e 5B do APÊNDICE B.

TABELA 14 - Projeção da demanda de caudas de lagostas do Brasil para exportação.

Ano	Quantidade demandada (ton.)
1991	2975
1992	2996
1993	3018
1994	3039
1995	3061
1996	3083
1997	3105
1998	3127
1999	3150
2000	3172

FONTE: TABELA 1A.

De acordo com esses resultados observou-se que em

10 anos o crescimento da demanda de caudas de lagostas do Brasil foi estimado em apenas 197 ton. Tendo em vista a previsão da demanda potencial em 3.172 ton. para o ano 2000, é necessário considerar que a lagosta é um recurso natural renovável e que segundo os dados do IBAMA (1991), a produção máxima sustentável de lagosta inteira é da ordem de 9.000 ton./ano, o que resulta em 3.000 ton./ano de cauda de lagosta. Esse fato relacionado à biologia da lagosta demonstra que, para atender a demanda externa pela lagosta do Brasil a exploração deve ser racional e não pode extrapolar os limites já constatados em pesquisa biológica. Deste modo, entende-se que uma provável estagnação na demanda pode ser explicada pela impossibilidade de uma demanda potencial maior ser atendida devido a fatores restritivos da oferta, cuja origem está relacionada, principalmente com a limitação biológica de produção máxima sustentável e com a sobrexploração do recurso, que está levando e pode continuar a levar, no longo prazo, a níveis de produção inferiores ao máximo sustentável.

Finalmente, constata-se a necessidade de um maior controle na exploração lagosteira, tendo em vista a queda acentuada na produtividade desse produto, devido à sobrexploração do recurso ou ao uso de equipamentos proibidos, bem como à inobservância do período de defeso. A estabilidade da produção e a melhoria da qualidade do produto são fatores preponderantes para que a nossa lagosta possa ganhar competitividade no mercado internacional e aumentar a captação de divisas necessárias para o equilíbrio econômico do Brasil.

CAPÍTULO V

5 - CONCLUSÕES E SUGESTÕES

No presente estudo, ficou evidenciado que o efeito competição, isto é, a relação entre o preço da lagosta brasileira e o preço da lagosta produzida pelos países competidores, tem pouca sensibilidade em relação à demanda de exportação de lagosta. A diferença entre os preços médios da lagosta produzida pelo Brasil e o preço médio da lagosta produzida pelos principais competidores vem aumentando desde 1984, mas esta constatação não permite que se afirme estar havendo ganho de competitividade, pelo Brasil, pois o fato da qualidade da nossa lagosta ser inferior à dos competidores e à incapacidade de formação de estoques internos, torna a lagosta brasileira menos competitiva no mercado do exterior.

A demanda da lagosta do Brasil é renda-elástica, ou seja, este produto pode ser classificado como um bem nobre, comprovando assim as expectativas apriorísticas. Este fato evidencia que o Brasil pode ampliar o seu mercado importador, promovendo a entrada de seu produto em outros países detentores de elevadas rendas "per capita".

Aos exploradores e às autoridades públicas, envolvidos no processo de comercialização de lagosta no Brasil, interessam os resultados apresentados neste estudo, que demonstram uma ligeira tendência negativa da quantidade exportada de nossa lagosta, determinado por processo de sobreexploração da atividade pesqueira, e uma perda de competitividade em relação ao preço do produto determinado por sua qualidade considerada relativamente inferior.

Quanto à estimação dos parâmetros estruturais da equação de oferta de exportação, constatou-se a sua inelas-

ticidade em relação às variações de preços defasados. Este fato pode ser atribuído à determinação de preço da nossa lagosta pelo mercado externo em consequência da não formação de estoques e da concentração do mercado importador pelos Estados Unidos. A defasagem de 3 anos no preço médio da nossa lagosta corresponde ao período de tempo necessário para a renovação das gerações da lagosta, através da reprodução (SAMPAIO, 1977). Como o ciclo de produção da lagosta tem a duração aproximada de 6 anos, isto significa que os picos altos e baixos de captura ocorrem a cada 3 anos, refletindo-se sobre a oferta da seguinte maneira: se num determinado ano, a produção estiver numa fase de baixa, o preço tende a subir, compensando financeiramente a indústria, a qual passa a ser estimulada a aumentar o esforço de pesca e os investimentos econômicos, refletindo-se no aumento de oferta, 3 anos depois.

Por ocasião da estimação do parâmetro estrutural associado à variável renda do Brasil, constatou-se que independente do padrão de renda, a população brasileira praticamente não tem acesso ao consumo de lagosta, pois a produção é exportada quase que totalmente para o exterior.

Neste estudo, observa-se que os Estados Unidos absorvem mais de 90 % das exportações brasileiras de caudas de lagosta congeladas, sendo que uma reduzida parcela é destinada aos países da Europa e Japão. Esta concentração observada tem acarretado uma imperfeição no mercado de importação da lagosta do Brasil, constituindo-se num fator de desequilíbrio.

O redirecionamento das exportações da lagosta brasileira deve ser feito para os países que já importam este produto em pequenas quantidades, como: Alemanha, Bélgica, França, Espanha, Guadalupe, Itália, Japão, Martinica, Portugal, Suíça. Para que isso ocorra, o Brasil terá que exportar lagosta nas diferentes formas, ou seja, cauda congelada, lagosta inteira cozida congelada, lagostas vivas e carne de lagosta. Essa diversificação na comercialização tem a finalidade de reduzir a dependência do mercado exclusivo

dos Estados Unidos, além de gerar mais divisas e dar melhor aproveitamento do produto.

Constatou-se que o alto valor comercial da lagosta estimula a intensificação da captura, comprometendo o estoque lagosteiro que encontra-se a nível de sobrepesca.

Ficou evidenciado, neste estudo, que o incremento na produção brasileira de lagosta no período de 1987/1990, deu-se principalmente via aumento do esforço de pesca e da expansão da área de captura. Os decréscimos na produtividade são reflexos da desobediência ao período de defeso e da captura de lagosta com aparelhos inapropriados, podendo levar o estoque à exaustão, já que este detém uma capacidade limitada de produção de biomassa.

Os prejuízos decorrentes do aumento do esforço de pesca são de natureza tanto biológica como econômica. Do ponto de vista biológico, ocorre uma diminuição do peso médio individual, já que isto impede que o produto atinja seu tamanho ótimo, determinando uma redução da biomassa capturável. Do ponto de vista econômico, faz-se necessária a limitação do esforço de pesca pelo impacto direto que o seu aumento provoca sobre os custos operacionais, que podem se tornar muito elevados, quando aumenta o tamanho dos barcos em decorrência da necessidade de cobrir uma grande área geográfica em cada viagem de pesca. Por outro lado, a redução do peso das lagostas determina um decréscimo da produção física e da receita econômica. O peso e a qualidade da lagosta exportada devem ser observados quando da seleção do produto para envio aos mercados exigentes como os dos Estados Unidos, Europa e Japão.

Fatores inerentes à produção mundial de lagosta mostraram-se favoráveis à Austrália e Cuba, pois nestes países a produção anual vem se mantendo bastante estável nos últimos 10 anos, em detrimento do Brasil que apresenta tendência decrescente para a produção e crescente para o esforço de pesca.

Neste estudo constatou-se que a produtividade está em declínio e verifica-se uma perda de competitividade, ter-

do em vista a qualidade inferior da nossa lagosta em relação à dos principais competidores e a incapacidade de formar estoque, considerando-se que toda a produção é exportada no período. Estes fatores interferem na estrutura da oferta e da demanda no mercado externo. A atividade lagosteira do Brasil assume papel importante, gerando divisas, receitas com impostos e empregando mão-de-obra, assim, o combate à pesca predatória da lagosta, desde a captura até a exportação figura como uma das principais medidas capazes de manter a exploração lagosteira em níveis economicamente viáveis, ecologicamente sustentados e socialmente justos, segundo ressalta o IBAMA (1991).

Os órgãos governamentais responsáveis pela observância de práticas preservacionistas de fiscalização, regulamentação e normatização da exploração lagosteira no Brasil, precisam do apoio da pesquisa biológica e econômica como meio de obter conhecimento das potencialidades dessa atividade e da estrutura do comércio internacional. Esse estudo, poderá fornecer subsídios de caráter técnico-científico para a elaboração de políticas de comércio ou tomada de decisões que garantam a exploração racional da lagosta no Brasil, sendo o IBAMA (Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) o órgão que fiscaliza, regula e normatiza a pesca desse recurso.

Uma ressalva deve ser feita quanto a qualidade dos dados utilizados, tendo em vista que em algumas séries foi necessário fazer interpolação de dados, bem como pesquisar os mesmos dados em duas fontes diferentes, na tentativa de obter estimativas mais próximas da realidade.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BEYERS, C.J.B. & WILKE, C.G., 1990 The biology availability and exploitation of rock lobster *Jasus lalandi* of southwest Africa. Inv. Rep., 133:1-56.
- BOWEN, B.K., 1980. Spiny lobster fisheries management, pp. 243-265, in COBB, S.I. & PHILLIPS, B.F. (ed.), the biology and management of lobsters, Vol. II. Academic Press. 476pp.
- BRIONES, P. et al., 1981. Aspectos generales de la biología y pesca de las langostas em México. An. Inst. Cien. Mar Limnos., 8(1):79-102. BUESA MÁ S, R.J. (1969). Las langostas esponosas *Panulirus argus*: su pesca y biología em água cubanas. Rev. Inv. Pesq. 8:35-107.
- BUESA MÁ S, R.J., (1969). La langosta espinosa *Panulirus argus*: su pesca y biología em águas cubanas (mimeografado).
- CONJUNTURA ECONÔMICA. Ed. Fundação Getúlio Vargas. Vol. 45, 1991.
- FAO: Anuário de estatística dos produtos da pesca.
- FAUSTO FILHO, J., A.F. COSTA, 1969. Notas sobre a família Paniluridae no Nordeste brasileiro (Crustácea, Decápoda, Mactural). Arq. Ciência do Mar., Fortaleza, 9(2):103-110, 11 figs.
- FONTELES FILHO, A.A. Diagnóstico, avaliação e perspectiva do setor pesqueiro no estado do Ceará. Fortaleza, LABOMAR, 1982, 27p.

- FONTELES FILHO, A.A. O setor pesqueiro como produtor de alimentos no Brasil, 1989, pp.1075-1127. In: FONTELES FILHO, A.A., R.S.F. VIEIRA (eds.), Ciência e Tecnologia de Produtos Pesqueiros. Mun Printing Services, 432pp. St. John's.
- FONTELES FILHO, A.A. et al. Sinopse de informações sobre as lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille) (Crustácea: Panuridae), no Nordeste do Brasil, Arq. Ciência do Mar, Fortaleza, Ceará-1988, 28(do prelo).
- GOLDSTEIN, M. & KHAN, S. The supply and demand for exports: a simultaneous approach. The Review of Economics and Statistics, Cambridge, 60(2):275-86, 1978.
- IBAMA. Relatório da reunião do grupo permanente de estudos da lagosta. GPE, 1991.
- HEATWOLE, D.W. et al., (1988). Each efficiencies of live lobster decoys and other attractants in the Florida spiny lobster fishery. Flor. Mar. Res. Publ., (44):15pp.
- HIGMAN, J.B. (ed.) 1981. Proceeding of the 33rd annual gulf and Caribbean Fisheries Institute. University of Miami, 189pp.
- INFOFISH INTERNATIONAL. The regional marketing y information and Advisory Services for Fish Products, Business Publication Audit., Malásia, 1984-1993.
- INTERNATIONAL FINANCIAL STATISTICS. New York, FMI, 1991, Yearboock.
- IPLANCE. A pesca no Ceará - Oportunidade de investimentos no setor pesqueiro - Abril de 1977 - Fortaleza, Ceará.
- JOHNSTON, J. Métodos econométricos. São Paulo, Atlas, 1976.
- JUDGE, G.G.; GRIFFITHS, W.E.; HILL, R.C.; LEE, T. The theory

- and practice of econometrics. New York, John Wiley & Sons, 1980, 793p.
- KARMEL, P.H. & POLASEX, M. Estatística geral e aplicada para economistas. São Paulo, Atlas, 1972. 602p.
- KELEJIAN, H.H. & OATES, W.E. Introdução à econometria, princípios e aplicações. Rio de Janeiro. Campus, 1988, 370p.
- KMENTA, J. Elementos de econometria: teoria econométrica básica. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1988.
- LEMONS, J.J.S. Pobreza rural no Ceará: um corte macro por microrregião e municípios. Fortaleza, UFC/CCA/DEA, 1991, 180p. Relatório de Pesquisa.
- OLIVEIRA, G.M. & PEREIRA, H.L.; 1980. A pesca de lagosta no Nordeste do Brasil. PDP, Ser. Doc. Tec., 34:35pp.
- PAIVA, M.P. (1969). Estudo sobre a pesca de lagostas no Ceará, durante o ano de 1968. Arq. Ciên. Mar, 9(1):41-55.
- PAIVA, M.P. et al., (1971). Tentativa de avaliação dos recursos pesqueiros do Nordeste brasileiro. Arq. Ciência Mar. Fortaleza: 11(1):1-43.
- PARENTE, W.C. Estrutura do comércio internacional da amêndoa de castanha de caju (ACC) do Brasil. Fortaleza, DEA-UFC, 1990, 149p. (Tese de mestrado).
- PHILLIPS, B.F. et al., (1980). Synopsis of biological data on the western rock lobster *Panulirus cignus*. FAO Fish. Syn., (128):1-64.
- PHILLIPS, B.F. & BROWN, R.S., (1989). The west Austrália rock lobsters fishery: research of management.

PINDICK, R.S. & RUBINFELD, D.L. Econometric models and economic forecasts. Tokyo, McGraw-Hill Kogakusha, 1976.

PITI, H.J. Análise estrutural do comércio externo de algodão e café. Fortaleza, DEA-UFC, 1976, 78p. (Tese de mestrado).

REVISTA DA CACEX, Rio de Janeiro, 19 de junho de 1989. Ano 24, n. 1098. p.14-17.

REVISTA DA CACEX. Rio de Janeiro, 1988. n. 1075. p.7.

SAMPAIO, C.M. de S. Sobre alguns aspectos biológicos da lagosta *Panulirus laevicauda* (Latreille) do Nordeste brasileiro (Crustácea, Decápoda, Panuliridae), Fortaleza-CE, Departamento de Engenharia de Pesca/UFC, 1977, 37p. (Tese de mestrado).
Uma espécie

SIEGEL, S. Estatística não paramétrica para as ciências do comportamento. Trad. de Alfredo Alves de Farias. São Paulo. McGraw-Hill do Brasil, 1975, 330p. ilustr.

WILLIAMS, A.B. Lobsters - identification world distribution and U.S. Trade. Mar. Fish. Rev., 1986, A8:1-36.

TABELA 1A - Dados básicos utilizados na análise do mercado de exportação de lagosta do Brasil, 1960/1990.

Ano	$Q_t(t)$	PB_t US\$/t	PB_{t-3} US\$/t	PC_t	YM_t	$QC_t(t)$	YB_t	Q_{t-1}	IGP(USA)	IGP(Brasil)
1960	1197	05984		09606	10217,3	3500	1259,33	-	25,40	0,000003830
1961	1741	06372		10930	10257,0	2700	1304,70	1197	25,80	0,000005248
1962	2070	07475		11533	10789,3	4500	1137,50	1741	26,10	0,000007943
1963	1778	07500		10682	11118,9	4100	1338,90	2070	26,40	0,0000013900
1964	1577	06014	05984	10861	11630,7	4300	1335,09	1778	27,70	0,0000026453
1965	1177	11154	06372	15993	12255,5	3500	1342,36	1577	27,20	0,0000041487
1966	1122	12206	07475	16370	12852,7	4400	1400,01	1177	28,10	0,0000057231
1967	1286	07343	06014	16771	13087,8	4700	1396,34	1122	28,80	0,0000073471
1968	1632	10883	11154	16833	13596,7	5000	1520,90	1286	30,00	0,0000091272
1969	2458	13139	12206	19684	13778,8	4100	1610,57	1632	31,60	0,0000110207
1970	2749	10776	07343	16866	13490,7	3900	1676,81	2458	33,50	0,0000132050
1971	2502	14682	10883	20172	13869,9	4500	1799,24	2749	34,90	0,0000158999
1972	2617	17244	13139	33269	14580,3	4700	1422,90	2502	36,10	0,0000185904
1973	2522	18546	10776	24491	15293,0	4500	2523,86	2617	38,30	0,0000214103
1974	3020	21379	14682	23412	14692,9	3700	2786,37	2522	42,50	0,0000275518
1975	2301	18560	17244	22802	14355,8	4200	2982,40	3020	46,40	0,0000351897
1976	2286	23085	18546	22788	14857,8	4000	3201,97	2301	49,50	0,0000497138
1977	2720	20738	21379	23150	15413,7	5000	3338,49	2286	52,70	0,0000709184
1978	3154	21151	18560	23018	15919,5	4604	3384,85	2720	57,00	0,0000983638
1979	3739	22947	23085	30623	15916,3	4971	3520,35	3154	62,60	0,0001514108
1980	2531	20723	20738	27171	14931,1	4782	3467,58	3739	71,40	0,0003031762
1981	2735	23033	21151	25634	14927,8	3918	3171,19	2531	78,80	0,0006363509
1982	2737	21431	22947	25000	14337,3	4768	3232,03	2735	83,60	0,0012436960
1983	1652	20306	20723	25492	14881,8	5388	2861,00	2737	86,30	0,0031656560
1984	2841	20152	23033	34222	15780,4	6073	2879,62	1652	90,00	0,0031656560
1985	2284	18296	21431	29624	16097,3	5102	3111,63	2841	93,20	0,0330335020
1986	1445	20382	20306	29684	16537,4	4541	3358,44	2284	95,00	0,0800451570
1987	2132	26415	20152	30460	16591,3	5008	3211,74	1445	100,00	0,2600000000
1988	2561	20363	18296	30480	17393,3	8600	3019,53	2132	102,46	2,0200000000
1989	2357	15326	20382	31844	17499,0	6567	3098,40	2561	107,40	28,6200000000
1990	2954	17644	26415	34989	17282,4	6305*	2752,48	2357	113,18	812,7300000000

Fonte: Carteira do Comércio Exterior do Banco do Brasil - CACEX; Anuário de Estatística dos Produtos da Pesca - FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nation); INFOFISH Internacional, International Financial Statistics; Conjuntura Econômica, Laboratório de Ciência do Mar (LABOMAR). (1) As variáveis: Q_t , PB_t , PB_{t-3} , PC_t , YM_t , YB_t , estão definidas na seção 3.2.1.1.1. - QC_t = quantidade de lagosta ofertada pelos países competidores no mercado mundial, em toneladas, no ano t. (2) IGP(USA) - Índice Geral de Preços dos Estados Unidos (ano base: 1987=100). (3) IGP(Brasil) - Índice de Preços por Atacado - Disponibilidade Interna (Dezembro/1989=100). Taxa de Câmbio - Cr\$9.400 - Dez./89. (*) Valor estimado através da equação de regressão $Y_t = Ae$.

APÊNDICE B

TABELA 1B - Características estatísticas da equação de regressão das variáveis LnPD e T - Taxa geométrica média mensal de crescimento.

Características	Variáveis	
	LnPD	T
- Coeficiente de regressão	-	-0,0699
- Desvio padrão	-	0,0054
- Teste "t" de Student	-	-12,9444
- Média aritmética	-1,1725	13,5000
- Matriz de correlação linear simples		
LnPD	1,0000	-0,93486
T	-0,93486	1,0000
Intercepto (co)		-0,2286
Observações (n)		26
Graus de liberdade (n-2)		24
Estatística de Snedecor ($F_{1,24}$)		166,4066
Coeficiente de determinação múltipla (R^2)		0,93486
Coeficiente de determinação ajustado (\bar{R}^2) ...		0,86870
Estatística de Durbin-Watson (d)		1,26586
Desvio padrão da regressão (∇)		0,20727

TABELA 2B - Características estatísticas da equação de regressão das variáveis (PB_t/PC_t) e T - Taxa geométrica média anual de crescimento.

Características	Variáveis	
	$\ln(PB_t/PC_t)$	T
- Coeficiente de regressão (bi)	-	-0,0010
- Desvio padrão (sbi)	-	0,0044
- Teste "t" de Student	-	-0,2272
- Média aritmética	-0,3326	16,0000
- Matriz de correlação linear simples		
$\ln(PB_t/PC_t)$	1,0000	-0,0429
T	-0,0429	1,0000
Intercepto (bo)		-0,3161
Observações (n)		31
Graus de liberdade (n-2)		29
Estatística de Snedecor ($F_{1,29}$)		0,0536
Coeficiente de determinação múltipla (R^2)		0,0429
Coeficiente de determinação ajustado (\bar{R}^2)		-0,0325
Estatística de Durbin-Watson (d)		1,1156
Desvio padrão da regressão (∇)		0,2210

TABELA 3B - Características estatísticas da equação de regressão das variáveis PB_t e T - Taxa geométrica média anual de crescimento.

Características	Variáveis	
	$LnPB_t$	T
- Coeficiente de regressão (di)	-	0,0349
- Desvio padrão (sbi)	-	0,0061
- Teste "t" de Student	-	5,7213
- Média aritmética	9,6901	14,5000
- Matriz de correlação linear simples		
$LnPB_t$	1,0000	0,7439
T	0,7439	1,0000
Intercepto (bo)		9,1837
Observações (n)		28
Graus de liberdade (n-2)		26
Estatística de Snedecor ($F_{1,26}$)		32,2294
Coeficiente de determinação múltipla (R^2) ...		0,7439
Coeficiente de determinação ajustado (\bar{R}^2) ...		0,5363
Estatística de Durbin-Watson (d)		0,7894
Desvio padrão da regressão (∇)		0,2629

TABELA 4B - Características estatísticas da equação de regressão das variáveis PC_t e T - Taxa geométrica média anual de crescimento.

Características	Variáveis	
	$LnPC_t$	T
- Coeficiente de regressão (ci)	-	0,0345
- Desvio padrão (sbi)	-	0,0029
- Teste "t" de Student	-	11,576
- Média aritmética	10,0288	14,500
- Matriz de correlação linear simples		
$LnPC_t$	1,00000	0,9162
T	0,91626	1,0000
Intercepto (co)		9,5276
Observações (n)		28
Graus de liberdade (n-2)		26
Estatística de Snedecor ($F_{1,26}$)		136,0174
Coeficiente de determinação múltipla (R^2)		0,9162
Coeficiente de determinação ajustado (\bar{R}^2)		0,8333
Estatística de Durbin-Watson (d)		1,0267
Desvio padrão da regressão (σ)		0,1266

TABELA 5B - Características estatísticas da equação de regressão das variáveis YM_t e T - Taxa geométrica média anual de crescimento.

Características	Variáveis	
	$LnYM_t$	T
- Coeficiente de regressão (di)	-	0,0129
- Desvio padrão (sdi)	-	0,0011
- Teste "t" de Student	-	11,7454
- Média aritmética	9,5929	14,5000
- Matriz de correlação linear simples		
$LnYM_t$	1,0000	0,9178
T	0,9178	1,0000
Intercepto (do)		9,4054
Observações (n)		28
Graus de liberdade (n-2)		26
Estatística de Snedecor ($F_{1,26}$)		136,9956
Coeficiente de determinação múltipla (R^2)		0,9178
Coeficiente de determinação ajustado (\bar{R}^2)		0,8363
Estatística de Durbin-Watson (d)		0,4776
Desvio padrão da regressão (σ)		0,0468

APÊNDICE C

APÊNDICE C - Testes estatísticos de aderência

A hipótese de que os resíduos dos modelos estruturais são normalmente distribuídos é verificada através de testes estatísticos de aderência, que consistem em comparar se existe diferença significativa entre as frequências observadas e as frequências esperadas sob hipótese de normalidade.

1. Estatísticas do qui-quadrado (χ^2) de uma amostra

Definida a hipótese de nulidade (H_0), baseada na distribuição normal dos resíduos, deduz-se as frequências esperadas (fe_i), a partir das probabilidades (pe_i), obtidas da tabela da curva normal. As frequências observadas (fo_i) devem ser enquadradas em classes (m) e a soma destas deve ser igual ao número de observações (N) (KRAMEL & POLASEK, 1972).

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^m \frac{(fo_i - fe_i)^2}{fe_i}$$

onde:

- χ^2 = distribuição de qui-quadrado
- fo_i = frequência observada na i -ésima classe
- fe_i = frequência teórica esperada na i -ésima classe sob hipótese de normalidade.

O número de graus de liberdade ($g.l$) será $m-1$ se considerarmos uma amostra, proveniente de uma população normalmente distribuída, com média μ e desvio padrão σ . Por outro lado, se as frequências esperadas forem calculadas a partir da média (\bar{x}) e desvio padrão (s) da amostra, haverá $m-3$ graus de liberdade pois tem-se três restrições: a) as frequências observadas e teóricas devem ser iguais; b) as

médias observadas e teóricas devem ser iguais; c) os desvios-padrões observados e teóricos devem ser iguais.

O teste do χ^2 não poderá ser aplicado quando o número de frequências esperadas (f_e) for inferior a cinco, neste caso, as classes (m) devem ser combinadas a fim de produzir (f_e) maior ou igual a cinco (KRAMEL & POLASEK, 1972).

2. Estatística de Kolmogorov-Smirnov de uma amostra

A prova de Kolmogorov-Smirnov é uma prova de aderência que procura especificar a distribuição de frequência esperada acumulada e compará-la com a distribuição de frequência observada acumulada, considerando o ponto de maior divergência entre essas duas distribuições, ou seja, o desvio máximo (D).

$$D = \text{máximo } |f_{e_i} - f_{o_i}|$$

A significância de um dado valor de D depende do número de observações (N). Os valores críticos da distribuição amostral de D, sob hipótese de nulidade (H_0) são obtidos em tábuas estatísticas. Espera-se que as diferenças entre f_{o_i} e f_{e_i} sejam pequenas e estejam dentro dos limites dos erros aleatórios (SIEGEL, 1975).

Ao contrário do teste de χ^2 de uma amostra, a prova de Kolmogorov-Smirnov de uma amostra não precisa perder informações em decorrência da combinação de classes (m), pois trata as observações individuais separadamente. Aplica-se as amostras pequenas, enquanto que a prova do χ^2 nesse caso, não é aplicável de forma alguma (SIEGEL, 1975).

A desvantagem da prova de Kolmogorov-Smirnov é que esta é mais recomendada para testes estatísticos não paramétricos. Neste estudo utilizar-se-á os dois testes, com maior ênfase ao χ^2 .

TABELA 1C - Valores residuais das equações estruturais selecionadas para representar o mercado de exportação de lagosta do Brasil, modelos de equilíbrio e de equilíbrio e de equilíbrio, 1963/1990.

Observações(ni)	Modelo de equilíbrio		Modelo de deesequilíbrio	
	Demanda	Oferta	Demanda	Oferta
1	0,26549	0,11699	0,15851	0,20932
2	0,07697	-0,01874	0,03628	0,07995
3	-0,40167	-0,37792	-0,34244	-0,40188
4	-0,52442	-0,41898	-0,33674	-0,44951
5	0,41483	-0,15360	-0,19913	-0,20919
6	-0,22183	-0,22962	-0,07054	-0,21228
7	0,13574	0,13978	0,20598	0,11861
8	0,32366	0,53677	0,48916	0,52631
9	0,16420	0,22845	0,01902	0,20837
10	0,09320	0,23377	0,00599	0,19479
11	-0,02056	0,21432	-0,12686	0,12473
12	0,26187	0,23529	0,17732	0,20036
13	0,05533	-0,11471	-0,10277	-0,11300
14	0,00505	-0,15492	-0,03491	-0,14394
15	0,12654	-0,04509	0,08966	-0,01781
16	0,23287	0,18852	0,11918	0,21397
17	0,33813	0,25631	0,20286	0,20730
18	0,10745	-0,06075	-0,10001	-0,06409
19	0,21537	0,03800	0,17824	0,06329
20	0,30952	0,00964	0,24817	0,06236
21	-0,25482	-0,40624	-0,31361	-0,35914
22	0,11533	0,09667	0,31274	0,04327
23	-0,08118	-0,08241	-0,13973	-0,07350
24	-0,57177	-0,51016	-0,53346	-0,50576
25	-0,18234	-0,09376	0,06657	-0,09811
26	-0,06943	0,16539	0,00641	0,16803
27	-0,15974	0,03861	-0,15440	0,04723
28	0,07587	0,16839	0,13851	0,18032

Fonte: Dados básicos apresentados na TABELA 1A

TABELA 2C - Obtenção das frequências observadas e esperadas dos resíduos da equação estrutural da demanda de exportação de lagosta pelo Brasil - Modelo de equilíbrio, 1963/1990.

Observações (ni)	Resíduos(Ri)	$Zi = \frac{Ri - \bar{x}}{\sqrt{V}}$ (1)	P(Zi)	S=ΔP(zi)	P-Sn (2)	Classe (m)
24	-0,57177	-2,10	0,01786	0,01786	0,50008	
4	-0,52442	-1,92	0,02742	0,00956	0,26768	
5	-0,41483	-1,52	0,06425	0,03683	2,03124	
3	-0,40167	-1,47	0,07078	0,00653	0,18284	
21	-0,25482	-0,93	0,17618	0,10540	2,95120	
6	-0,22183	-0,81	0,20897	0,03279	0,91812	5,85116
25	-0,18234	-0,67	0,25142	0,04245	1,18860	
27	-0,15974	-0,58	0,28095	0,02953	0,82684	
23	-0,08118	-0,30	0,38208	0,10113	2,83164	
26	-0,06943	-0,25	0,40129	0,01921	0,53788	5,38496
11	-0,02056	-0,08	0,46811	0,06682	1,87096	
14	0,00505	0,02	0,50797	0,03986	1,11608	
13	0,05533	0,20	0,57925	0,07128	1,99584	
28	0,07587	0,28	0,61026	0,03101	0,86828	
2	0,07697	0,28	0,61026	0,00000	0,00000	5,85116
10	0,09320	0,34	0,63307	0,02281	0,63868	
18	0,10745	0,39	0,65173	0,01866	0,52248	
22	0,11533	0,42	0,66275	0,01102	0,30856	
15	0,12654	0,46	0,67724	0,01449	0,40572	
7	0,13574	0,50	0,69146	0,01422	0,39816	
9	0,16420	0,60	0,72574	0,03428	0,95984	
19	0,21537	0,79	0,78523	0,05949	1,66572	
16	0,23287	0,85	0,80233	0,01710	0,47880	
12	0,26187	0,96	0,83147	0,02914	0,81592	
1	0,26549	0,97	0,83397	0,00250	0,07000	
20	0,30952	1,14	0,87285	0,03888	1,08864	
8	0,32366	1,19	0,88297	0,01012	0,28336	
17	0,33813	1,24	0,89251	0,00954	0,26712	7,9030

FONTE: Dados apresentados na TABELA 1C.
 (1) x = média da amostra, cuja magnitude é zero; \sqrt{V} = Desvio padrão da regressão.
 (2) n = número de observações da amostra.

TABELA 3C - Obtenção das frequências observadas e esperadas dos resíduos da equação estrutural da oferta de exportação de lagosta pelo Brasil - Modelo de equilíbrio, 1963/1990.

Observações(ni)	Resíduos(Ri)	$Z_i = \frac{R_i - \bar{x}}{\sqrt{s}}$ (1)	P(Zi)	S= P(Zi)	P=S Σ^n (2)	Classes(m)
24	-0,51015770	-1,99	0,02329	0,02329	0,65212	
4	-0,41897960	-1,63	0,05155	0,02826	0,79128	
21	-0,40623710	-1,58	0,05705	0,00550	0,15900	
3	-0,37792270	-1,47	0,07078	0,01373	0,38444	
6	-0,22962300	-0,90	0,18406	0,11328	3,17184	5,15368
14	-0,15492340	-0,60	0,27425	0,09019	2,52532	
5	-0,15360190	-0,60	0,27425	0,00000	0,00000	
13	-0,11470530	-0,45	0,32635	0,05210	1,45880	
25	-0,09376837	-0,37	0,35569	0,02934	0,82152	
23	-0,08241298	-0,32	0,37448	0,01879	0,52612	
18	-0,06075412	-0,24	0,40516	0,03068	0,85904	5,33176
15	-0,04509240	-0,18	0,42857	0,02341	0,65548	
2	-0,01874443	-0,07	0,47209	0,04352	1,21856	
20	0,00964540	0,04	0,51595	0,04386	1,22808	
19	0,03800685	0,15	0,55961	0,04366	1,22248	
27	0,03860643	0,15	0,55961	0,00000	0,00000	5,18364
22	0,09666936	0,38	0,64802	0,08841	2,47548	
1	0,11698840	0,46	0,67724	0,02922	0,81816	
7	0,13977800	0,55	0,70884	0,03160	0,88480	
26	0,16539330	0,65	0,74215	0,03331	0,93268	5,11112
28	0,16839440	0,66	0,74537	0,00322	0,90016	
16	0,18852190	0,74	0,77035	0,02498	0,69944	
11	0,21432220	0,84	0,79954	0,02919	0,81732	
9	0,22845020	0,89	0,81326	0,01372	0,38416	
10	0,23377120	0,91	0,81858	0,00532	0,14896	
12	0,23529570	0,92	0,82121	0,00263	0,07364	
17	0,25630730	1,00	0,84134	0,02013	0,56364	
8	0,53677250	2,09	0,98169	0,14035	3,92980	6,70712

FONTE: Dados apresentados na TABELA 1C.

(1) \bar{x} = média da amostra, cuja magnitude é zero; \sqrt{s} = Desvio padrão da regressão.
 (2) n = número de observações da amostra.

TABELA 4C - Obtenção das frequências observadas e esperadas dos resíduos da equação estrutural da demanda de exportação de lagosta pelo Brasil - Modelo de desequilíbrio, 1963/1990.

Observações(ni)	Resíduos (Ri)	$Z_i = \frac{R_i - \bar{x}}{\sqrt{s}}$	P(Zi)	S= P(zi)	P=Sn (2)	Classes(m)
24	-0,5334664	-2,20	0,01390	0,01390	0,38920	
3	-0,3424378	-1,41	0,07926	0,06536	1,83008	
4	-0,3367424	-1,39	0,08226	0,00300	0,08400	
21	-0,3136111	-1,29	0,09852	0,01626	0,45528	5,7708
5	-0,1991270	-0,82	0,20610	0,10758	3,01224	
27	-0,1544077	-0,64	0,26108	0,05498	1,53944	
23	-0,1397293	-0,58	0,28095	0,01987	0,55636	
11	-0,1268643	-0,52	0,30153	0,02058	0,57624	
13	-0,1027728	-0,42	0,33724	0,03571	0,99988	
18	-0,1000135	-0,41	0,34090	0,00366	0,10248	
6	-0,07054439	-0,29	0,38590	0,04500	1,26000	5,0344
14	-0,03490837	-0,14	0,44433	0,05843	1,63604	
10	0,005985018	0,02	0,50797	0,06364	1,78192	
26	0,006410408	0,03	0,51196	0,00399	0,11172	
9	0,01902206	0,08	0,53188	0,01992	0,57776	
2	0,03627772	0,15	0,55961	0,02773	0,77644	
25	0,06656872	0,27	0,60641	0,04680	1,31040	6,17428
15	0,08965950	0,37	0,64430	0,03789	1,06092	
16	0,1191827	0,49	0,68793	0,04363	1,22164	
28	0,1385289	0,57	0,71566	0,02773	0,77644	
1	0,1585140	0,65	0,74215	0,02649	0,74172	
12	0,1773231	0,73	0,76730	0,02515	0,70420	
19	0,1782446	0,73	0,76730	0,00000	0,00000	
17	0,2028557	0,83	0,79673	0,02943	0,82404	5,32896
7	0,2059841	0,85	0,80233	0,00560	0,15680	
20	0,2481722	1,02	0,84613	0,04380	1,22640	
22	0,3127357	1,29	0,90147	0,05534	1,54952	
8	0,4891607	2,01	0,97778	0,07631	2,13668	5,0694

FONTE: Dados apresentados na TABELA 1C

(1) x = média da amostra, cuja magnitude é zero; σ = Desvio padrão da regressão.

(2) n = número de observações da amostra.

TABELA 5C - Obtenção das frequências observadas e esperadas dos resíduos da equação estrutural da oferta de exportação de lagosta pelo Brasil - Modelo de desequilíbrio, 1963/1990.

Observações(ni)	Resíduos (Ri)	$Zi = \frac{Ri - x(1)}{\sqrt{V}}$	P(Zi)	S = P(zi)	P=Sn (2)	Classes(m)
24	-0,50576	-1,96	0,02499	0,02499	0,69972	
4	-0,44951	-1,74	0,04092	0,01593	0,44604	
3	-0,40188	-1,56	0,05938	0,01846	0,51688	
21	-0,35914	-1,39	0,08226	0,02288	0,64064	
6	-0,21228	-0,81	0,20610	0,12384	3,46752	5,7708
5	-0,20919	-0,81	0,20897	0,00287	0,08036	
14	-0,14394	-0,56	0,28773	0,07876	2,20528	
13	-0,11300	-0,44	0,32996	0,04223	1,18244	
25	-0,09811	-0,38	0,35197	0,02201	0,61628	
23	-0,07350	-0,28	0,38973	0,03776	1,05728	
18	-0,06409	-0,25	0,40129	0,01156	0,32368	5,14164
15	-0,01781	-0,07	0,47209	0,07080	1,98240	
22	0,04327	0,17	0,56749	0,09540	2,67120	
27	0,04723	0,18	0,57142	0,00393	0,11004	
20	0,06236	0,24	0,59483	0,02341	0,65548	
19	0,06329	0,25	0,59870	0,00387	0,10836	
2	0,07995	0,31	0,62171	0,02301	0,64428	
7	0,11861	0,46	0,67724	0,05553	1,55484	
11	0,12473	0,48	0,68438	0,00714	0,19992	
26	0,16803	0,65	0,74215	0,05777	1,61756	
28	0,18032	0,70	0,75803	0,01588	0,44464	5,22508
10	0,19479	0,76	0,77637	0,01834	0,51352	
12	0,20036	0,78	0,78230	0,00593	0,16604	
17	0,20730	0,80	0,78814	0,00584	0,16352	
9	0,20837	0,81	0,79103	0,00289	0,08092	
1	0,20932	0,81	0,79103	0,00000	0,00000	
16	0,21397	0,83	0,79673	0,00570	0,15960	
8	0,52631	2,04	0,97932	0,18259	5,11252	6,19612

FONTE: Dados apresentados na TABELA 1C.

(1) x = média da amostra, cuja magnitude é zero; \sqrt{V} = desvio padrão da regressão.

(2) n = número de observações da amostra.

TABELA 6C - Distribuição de χ^2 , sob hipóteses de normalidade dos valores residuais da equação estrutural da demanda de exportação de lagosta do Brasil - Modelo de equilíbrio, 1963/1990.

Frequência observada (f_{o_i})	Frequência esperada (f_{e_i})	$\frac{(f_{o_i} - f_{e_i})^2}{f_{e_i}}$
6	5,85116	0,003786145
4	5,38496	0,356198412
5	5,85116	0,123817045
3	7,90300	3,287284449
28	24,99028	3,771086051

FONTE: Dados apresentados na TABELA 2C.

TABELA 7C - Prova de Kolmogorov-Smirnov para a distribuição sob hipótese de normalidade, dos valores residuais da equação estrutural de demanda de exportação de lagosta pelo Brasil. Modelo de equilíbrio.

Frequência observada acumulada (fo_i)	Frequência esperada acumulada (fe_i)	$D = fo_i - fe_i $	D Máximo
1	0,50008	0,49992	
2	0,76776	1,23224	
3	1,79900	1,20100	
4	1,98184	2,01816	
5	4,93304	0,06696	
6	5,85116	0,14884	
7	7,03976	0,03976	
8	7,86660	0,13340	
9	10,69824	1,69824	
10	11,23612	1,23612	
11	13,10708	2,10708	
12	14,22316	2,22316	
13	16,21900	3,21900	3,21900
14	14,08728	3,08728	
15	17,08728	5,08728	
16	17,72596	1,82596	
17	18,24844	1,24844	
18	18,55700	0,55700	
19	18,96272	0,03728	
20	19,36088	0,63912	
21	20,32072	0,67928	
22	21,98644	0,01359	
23	22,46524	0,53476	
24	23,28116	0,71884	
25	23,35116	1,64884	
26	24,43980	1,56020	
27	24,72316	2,27684	
28	24,99028	3,00972	

FONTE: Dados apresentados na TABELA 2C.

TABELA 8C - Distribuição do χ^2 , sob hipótese de normalidade dos valores residuais da equação estrutural da oferta de exportação de lagosta pelo Modelo. Modelo de equilíbrio, 1963/1990.

Frequência observada (f_{o_i})	Frequência esperada (f_{e_i})	$\frac{(f_{o_i} - f_{e_i})^2}{f_{e_i}}$
5	5,15368	0,004582655
5	5,33176	0,020643220
6	5,18364	0,128566731
4	5,11112	0,241549338
8	6,70712	0,249218546
28	27,48732	0,64456049

FONTE: Dados apresentados na TABELA 3C.

TABELA 9C - Prova de Kolmogorov-Smirnov para a distribuição sob hipótese de normalidade dos valores residuais da equação estrutural de oferta de exportação de lagosta pelo Brasil. Modelo de equilíbrio.

Frequência observada acumulada (fo_i)	Frequência esperada acumulada (fe_i)	$D = fo_i - fe_i $	D Máximo
1	0,65212	0,34788	
2	1,44340	0,55660	
3	1,59740	1,40260	
4	1,98184	2,01816	
5	5,15368	0,15368	
6	7,67900	1,67900	
7	7,67900	0,67900	
8	9,13780	1,13780	
9	9,95932	0,95932	
10	10,48544	0,48544	
11	11,34448	0,34448	
12	11,99996	0,00004	
13	13,21852	0,21852	
14	14,44660	0,44660	
15	15,66908	0,66908	
16	15,66908	0,33092	
17	18,14456	1,14456	
18	18,96272	0,96272	
19	19,84752	0,84752	
20	20,78020	0,78020	
21	20,87036	0,12964	
22	21,56980	0,43020	
23	22,38712	0,61288	
24	22,77128	1,22872	
25	22,92024	2,07976	
26	22,99388	3,00612	
27	23,55752	3,44248	3,44248
28	27,48732	0,51268	

FONTE: Dados apresentados na TABELA 3C.

TABELA 10C - Distribuição de χ^2 , sob hipótese de normalidade dos valores residuais da equação estrutural de demanda de exportação de lagosta pelo Brasil. Modelo de desequilíbrio, 1963/1990.

Frequência observada (fo_i)	Frequência esperada (fe_i)	$\frac{(fo_i - fe_i)^2}{fe_i}$
5	5,77080	0,102954987
6	5,03440	0,185202478
6	6,17428	0,004919361
7	5,32896	0,523999932
4	5,06940	0,225592054
28	27,37784	1,042668812

FONTE: Dados apresentados na TABELA 4C.

TABELA 11C - Prova de Kolmogorov-Smirnov para a distribuição sob hipótese de normalidade dos valores residuais da equação estrutural de demanda de exportação de lagosta pelo Brasil. Modelo de equilíbrio.

Frequência observada acumulada (fo_i)	Frequência esperada acumulada (fe_i)	$D = fo_i - fe_i $	D Máximo
1	0,38920	0,61080	
2	2,21928	0,21928	
3	2,30328	0,69672	
4	2,75856	1,24144	
5	5,77080	0,77080	
6	7,31024	1,31024	
7	7,86660	0,86660	
8	8,44284	0,44284	
9	9,44272	0,44272	
10	9,54520	0,45480	
11	10,80520	0,19480	
12	12,44124	0,44124	
13	14,22316	1,22316	
14	14,33488	0,33488	
15	14,89264	0,10736	
16	15,66908	0,33092	
17	16,97948	0,02052	
18	18,04040	0,04040	
19	19,26204	0,26204	
20	20,03848	0,03848	
21	20,78020	0,21980	
22	21,48440	0,51560	
23	21,48440	1,51560	
24	22,30844	1,69156	
25	22,46524	2,53476	2,53476
26	23,69164	2,30836	
27	25,24116	1,75884	
28	27,37784	0,62216	

FONTE: Dados apresentados na TABELA 4C.

TABELA 12C - Distribuição de χ^2 , sob hipótese de normalidade dos valores residuais da equação estrutural da oferta de exportação de lagosta pelo Brasil. Modelo de desequilíbrio, 1963/1990.

Frequência observada (fo _i)	Frequência esperada (fe _i)	$\frac{(fo_i - fe_i)^2}{fe_i}$
5	5,77080	0,102954987
5	5,14164	0,003901846
4	5,08732	0,232394420
7	5,22508	0,602926846
7	6,19612	0,104294793
28	27,42096	1,046472892

FONTE: Dados apresentados na TABELA 5C.

TABELA 13C - Prova de Kolmogorov-Smirnov para a distribuição sob hipótese de normalidade dos valores residuais da equação estrutural da oferta de exportação de lagosta pelo Brasil. Modelo de desequilíbrio.

Frequência observada acumulada (fo_i)	Frequência esperada acumulada (fe_i)	$D = fo_i - fe_i $	D Máximo
1	0,69972	0,30028	
2	1,14576	0,85424	
3	1,66264	1,33736	
4	2,30328	1,69672	
5	5,77080	0,77080	
6	5,85116	0,14884	
7	8,05644	1,05644	
8	9,23888	1,23888	
9	9,85516	0,85516	
10	10,91244	0,91244	
11	11,23612	0,23612	
12	13,21852	1,21852	
13	15,88972	2,88972	
14	15,99976	1,99976	
15	16,65524	1,65524	
16	16,76360	0,76360	
17	17,40788	0,40788	
18	18,96272	0,96272	
19	19,16264	0,16264	
20	20,78020	0,78020	
21	21,22484	0,22484	
22	21,75836	0,26164	
23	21,90440	1,09560	
24	22,06792	1,93208	
25	22,14884	2,85116	
26	22,14884	3,85116	
27	22,30844	4,69156	4,69156
28	27,42096	0,57904	

FONTE: Dados apresentados na TABELA 5C.

APÉNDICE D

APÊNDICE D - Estatística h de Durbin

Este teste é utilizado para verificar se os resíduos das equações estimadas, que possuem variável dependente defasada, no lado direito da equação, são não auto-regressivos. Através da fórmula:

$$h = \gamma_1 \sqrt{\frac{N}{1 - Ns^2(b_1)}}$$

onde:

- γ_1 = coeficiente de autocorrelação, calculado a partir de: $\gamma_1 = 1 - \frac{1}{2} d$
 d = estatística de Durbin-Watson
 N = número de observações
 $s^2(b_1)$ = variância do coeficiente da variável defasada.

A hipótese nula (H_0) de não auto-regressão dos resíduos é aceita quando $h < 1,96$.

