

JAMIR PAULO SPERANDIO

ESTUDO ECONOMÉTRICO DE DEMANDA
E OFERTA DE COMPENSADO PARA
O ESTADO DO PARANÁ

Dissertação submetida à consideração da Comissão Examinadora, como requisito parcial para a obtenção do Título de "Mestre em Ciências-M.Sc.", no Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

CURITIBA
1989

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL


P A R E C E R

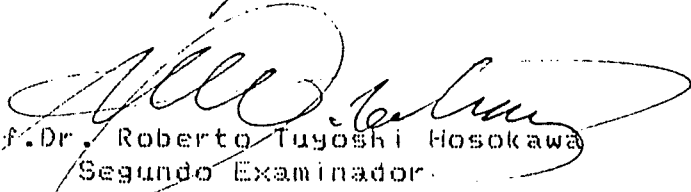
Os membros da Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado apresentada pelo candidato JAMIR PAULO SPERANDIO, sob o título "ESTUDO ECONÔMETRICO DE DEMANDA E OFERTA DE COMPENSADO PARA O ESTADO DO PARANÁ ." para obtenção do grau de Mestre em Ciências Florestais - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. Área de concentração: ECONOMIA E POLITICA FLORESTAL, após haver analisado o referido trabalho e arguido o candidato, são de parecer pela "APROVAÇÃO" da Dissertação completando assim os requisitos necessários para receber o grau e o Diploma de Mestre em Ciências Florestais.

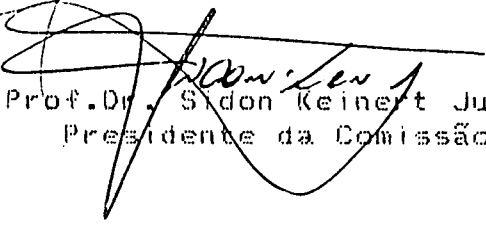
Observação:

O critério de aprovação da Dissertação e Defesa da mesma a partir de novembro de 1980 é apenas, APROVADA ou NÃO APROVADA.

Curitiba, 21 de fevereiro de 1989


Prof. Dr. Luiz Roberto Graça
Primeiro Examinador


Prof. Dr. Roberto Tugoshi Hosokawa
Segundo Examinador


Prof. Dr. Sidon Keinert Junior
Presidente da Comissão



AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Sidon Keinert Junior, pela orientação e incentivo durante e elaboração deste trabalho.

Aos co-orientadores Profs. Divonir Ribas Teixeira Torres e Roberto Tuyoshi Hosokawa, pelas suas valiosas contribuições.

Ao Professor Dr. Luiz Roberto Graça, meu professor de Macroeconomia e incentivador.

Ao Professor Dr. Ricardo Berger, meu professor de Microeconomia e incentivador.

Ao Professor Dr. J.C. Nautiyal pelas valiosas sugestões.

À Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, pela aceitação no referido curso.

À EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e a CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior, pela concessão de bolsa de estudo.

Aos funcionários da Secretaria do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal e da Biblioteca do Setor de Ciências Agrárias pela indispensável colaboração.

A todos aqueles que emprestaram a sua amizade e apoio durante a realização deste curso.

BIOGRAFIA

JAMIR PAULO SPERANDIO, filho de Pedro Sperandio e Hilaria Pellegrini Sperandio, nasceu em Videira, Santa Catarina, em 17 de agosto de 1954.

Realizou seus estudos no Colégio Agrícola Caetano Costa e na Escola Técnica de Comércio, em Lages, Santa Catarina.

Em 1982 concluiu o Curso de Engenharia Florestal na Universidade Federal do Paraná.

Em 1983 ingressou como Bolsista na EMBRAPA-UEPAE de Manaus, Amazonas.

Em março de 1985, ingressou no Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, área de concentração Economia e Política Florestal, nível de mestrado, da Universidade Federal do Paraná, em Curitiba.

S U M Á R I O

	<u>LISTA DE ILUSTRAÇÕES</u>	vi
	<u>LISTA DE TABELAS</u>	viii
	<u>RESUMO</u>	xiii
1	<u>INTRODUÇÃO</u>	01
1.1	O PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA	01
1.2	OBJETIVOS	03
2	<u>REVISÃO DE LITERATURA</u>	04
2.1	A INDÚSTRIA DE COMPENSADO	04
2.2	CUSTOS NA INDÚSTRIA DE COMPENSADO	09
2.2.1	Matéria-prima	11
2.2.2	Mão-de-obra	13
2.2.3	Custo do Adesivo	14
2.3	O DESTINO DA PRODUÇÃO E SUAS APLICAÇÕES	14
2.3.1	Construção Civil-Habitacional	17
2.3.2	A Indústria de Móveis	18
2.4	OS SUBSTITUTOS DO COMPENSADO	19
2.5	A POPULAÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ	20
2.6	O DESEMPENHO DA ECONOMIA NOS ANOS 80	20
2.7	TEORIA DA DEMANDA	21
2.8	TEORIA DA OFERTA	22
2.9	OS MODELOS ECONÔMICOS	23
3	<u>METODOLOGIA</u>	33
3.1	O MODELO ESTATÍSTICO	33

3.2	IDENTIFICAÇÃO DO MODELO ESTRUTURAL	37
3.3	MÉTODO DE ESTIMAÇÃO	40
3.4	DADOS UTILIZADOS	42
4	<u>RESULTADOS E DISCUSSÕES</u>	45
4.1	RESULTADOS ESTATÍSTICOS	45
4.2	ELASTICIDADE	49
4.3	PROJEÇÕES	54
5	<u>CONCLUSÕES E SUGESTÕES</u>	66
	<u>SUMMARY</u>	70
	<u>ANEXOS</u>	71
	<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	104

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA

1	SITUAÇÃO DA INDÚSTRIA DE COMPENSADO NO PROCESSO DE CONVERSÃO	15
2	ILUSTRAÇÃO DAS INTER-RELAÇÕES ESTRUTURAIS DE OFERTA E DEMANDA DE COMPENSADO	24
3	PROJEÇÕES DO PREÇO DO COMPENSADO NOS TRÊS NÍVEIS CONSIDERADOS, ALTO, MÉDIO E BAIXO, PARA O ESTADO DO PARANÁ, PARA O ANO DE 1987.....	58
4	PROJEÇÕES DO CONSUMO DE COMPENSADO NOS TRÊS NÍVEIS CONSIDERADOS, ALTO, MÉDIO E BAIXO, PARA O ESTADO DO PARANÁ, PARA O ANO DE 1987	59
5	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO PREÇO DO COMPENSADO, TRIMESTRAL. AMOSTRADO (1980-II ã 1986-IV) E PROJETADO (1987-I ã IV)	60
6	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO CONSUMO DE COMPENSADO, TRIMESTRAL. AMOSTRADO (1980-II ã 1986-IV) E PROJETADO (1987-I ã IV)	61
A1	PREÇO DO COMPENSADO AMOSTRADO E ESTIMADO NO PRIMEIRO ESTÁGIO DA APLICAÇÃO DO MÉTODO DOS MÍNIMOS QUADRADOS DE DOIS ESTÁGIOS	75

FIGURA

B1	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA DEMANDA DE COMPENSADO AMOSTRADA E ESTIMADA (1980-II à 1986-IV)	78
B2	DELINEAMENTO DOS RESÍDUOS DA EQUAÇÃO DA DEMANDA...	79
B3	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA OFERTA DE COMPENSADO AMOSTRADA E ESTIMADA (1980-II À 1986-IV)	81
B4	DELINEAMENTO DOS RESÍDUOS DA EQUAÇÃO DA OFERTA....	82
C1	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA VARIÁVEL CUSTO DA CONS- TRUÇÃO CIVIL NO PERÍODO AMOSTRADO	88
C2	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA VARIÁVEL VALOR DAS EXPOR- TAÇÕES DE COMPENSADO DO ESTADO DO PARANÁ; AMOSTRA- DAS E ESTIMADAS	89
C3	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA VARIÁVEL ÍNDICE DE SALÁ- RIO DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO, NO PERÍODO AMOSTRADO	90
C4	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA VARIÁVEL PREÇO DA ENER- GIA ELÉTRICA, NO PERÍODO AMOSTRADO	91
C5	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA VARIÁVEL PREÇO DA MADEIRA SERRADA. VALORES AMOSTRADOS E ESTIMADOS (1980-II À 1986-IV)	92

LISTA DE TABELAS

TABELA

1	EVOLUÇÃO DAS EXPORTAÇÕES DE LÂMINAS E CHAPAS A BASE DE MADEIRA PELO BRASIL. 1979 ã 1984	05
2	EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE EMPRESAS DE COMPENSADO CADAS- TRADAS NO IBDF, PARA O ESTADO DO PARANÁ	06
3	VOLUME DE COMPENSADO PRODUZIDO NO PARANÁ NO PERÍO- DO 1973 ã 1981, EM METROS CÚBICOS	07
4	PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DOS PRINCIPAIS GRUPOS DE INDÚSTRIAS NO VALOR ADICIONADO DO GÊNERO MADEIRA, NO PARANÁ, NO PERÍODO 1980 ã 1985	08
5	CUSTOS DE FABRICAÇÃO DO COMPENSADO PARA OS E.U.A. (REGIÃO NOROESTE, 1960), JAPÃO (LAUAN, 1962) E ES- TADO DO PARANÁ (1987), EM PORCENTAGEM	10
6	CONSUMO DE MADEIRA EM METROS CÚBICOS POR MÊS E POR ESPÉCIE PARA COMPENSADO E MÓVEIS, NA REGIÃO SUL DO BRASIL, INCLUINDO SÃO PAULO	12
7	PADRÃO DE USO FINAL DO COMPENSADO POR PAÍS, EM 1982, EM PORCENTAGEM	16

TABELA

8	RELAÇÃO DE ALGUNS TRABALHOS EFETUADOS SOBRE O MERCADO DE COMPENSADO PARA OS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA	29
9	VALOR UNITÁRIO DAS EXPORTAÇÕES MUNDIAIS DE MADEIRA SERRADA, COMPENSADO E CHAPAS DE PARTÍCULAS, EM TERMOS REAIS, NO PERÍODO 1975 À 1982	32
10	MATRIZ DOS COEFICIENTES DAS EQUAÇÕES COMPONENTES DO SISTEMA ESTRUTURAL	39
11	RESULTADO DA ESTIMAÇÃO DAS EQUAÇÕES DA DEMANDA E OFERTA DE COMPENSADO PARA O ESTADO DO PARANÁ, UTILIZANDO-SE PARA ESTIMAÇÃO "MQ2E", COM DADOS TRIMESTRAIS DO PERÍODO 1980-II À 1986-IV	46
12	ELASTICIDADE DO PREÇO E DO CONSUMO PARA O MODELO DO MERCADO DE COMPENSADO	51
13	ELASTICIDADE-PREÇO DA DEMANDA E OFERTA PARA O MODELO DO MERCADO DE COMPENSADO	53
14	TAXAS DE CRESCIMENTO CONSIDERADAS PARA AS VARIÁVEIS INDEPENDENTES PROJETADAS, EM PORCENTAGEM, DE TRÊS SIMULAÇÕES DE SITUAÇÕES ECONÔMICAS PRÉ-FIXADAS	56
15	VALORES PROJETADOS PARA O PREÇO E CONSUMO DE COMPENSADO, DE TRÊS SIMULAÇÕES DE SITUAÇÕES ECONÔMICAS PRÉ-FIXADAS	57

TABELA

16	AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE PREDIÇÃO ATRAVÉS DO COEFICIENTE DE DESIGUALDADE DE THEIL (U); ERRO PORCENTUAL MÉDIO (MPE) E ERRO PORCENTUAL MÉDIO ABSOLUTO (MAPE) PARA DOS DOIS PRIMEIROS TRIMESTRES DE 1987. RESULTADOS EM PORCENTAGEM	64
A1	RESULTADO DA ESTIMAÇÃO DA EQUAÇÃO DO PREÇO ESTIMADO (PC) DO COMPENSADO, NO PRIMEIRO ESTÁGIO DO MÉTODO DOS MÍNIMOS QUADRADOS DE DOIS ESTÁGIOS...	73
A2	VALORES OBSERVADOS, AJUSTADOS E RESÍDUO DO PREÇO DO COMPENSADO	74
B1	VALORES OBSERVADOS, AJUSTADOS E RESÍDUOS PARA A EQUAÇÃO DE DEMANDA DE COMPENSADO	77
B2	VALORES OBSERVADOS, AJUSTADOS E RESÍDUOS PARA A EQUAÇÃO DA OFERTA	80
B3	MATRIZ DE COVARIÂNCIA ENTRE AS VARIÁVEIS DA EQUAÇÃO DA DEMANDA DE COMPENSADO	83
B4	MATRIZ DE COVARIÂNCIA ENTRE AS VARIÁVEIS DA EQUAÇÃO DA OFERTA DE COMPENSADO	84
B5	MATRIZ DE CORRELAÇÃO PARCIAL ENTRE AS VARIÁVEIS DA EQUAÇÃO DA DEMANDA DE COMPENSADO	85
B6	MATRIZ DE CORRELAÇÃO PARCIAL ENTRE AS VARIÁVEIS DA EQUAÇÃO DA OFERTA DE COMPENSADO	85

TABELA

C1	EQUAÇÕES ESTIMADAS PARA PROJEÇÕES DAS VARIÁVEIS EXÓGENAS, COM A VARIÁVEL $t= 1, 2, 3, \dots, 27 \dots$	87
C2	VALORES AMOSTRADOS E PROJETADOS DAS VARIÁVEIS EXÓGENAS PARA OS QUATRO TRIMESTRES DE 1987	93
C3	EQUAÇÕES DE FORMA REDUZIDA COM SEUS RESPECTIVOS COEFICIENTES CALCULADOS PARA AS VARIÁVEIS EXÓGENAS	94
D1	PRODUÇÃO TRIMESTRAL DE COMPENSADO DO ESTADO DO PARANÁ. VALORES EM METROS CÚBICOS	96
D2	EXPORTAÇÃO TRIMESTRAL DE COMPENSADO DO ESTADO DO PARANÁ POR VIAS INTERNAS (PARA OUTROS ESTADOS DO BRASIL) E POR VIAS EXTERNAS (PARA OUTROS PAÍSES), NO PERÍODO DE 1980-II À 1986-IV. VALORES EM METROS CÚBICOS	97
D3	PREÇO MÉDIO TRIMESTRAL DE COMPENSADO PARA O ESTADO DO PARANÁ. VALORES EM OTNs POR METRO CÚBICO...	98
D4	CUSTO UNITÁRIO BÁSICO PONDERADO DA CONSTRUÇÃO CIVIL PARA O ESTADO DO PARANÁ. VALORES EM OTNs POR METRO QUADRADO	99
D5	VALOR DAS EXPORTAÇÕES DE COMPENSADO DO ESTADO DO PARANÁ, EM MIL OTNs	100
D6	ÍNDICE DE SALÁRIO MÉDIO MENSAL NOMINAL NA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO. BASE: MÊS IMEDIATAMENTE ANTERIOR	101

TABELA

D7	PREÇO MÉDIO TRIMESTRAL DE ENERGIA ELÉTRICA PARA O ESTADO DO PARANÁ, NO PERÍODO ENTRE O SEGUNDO TRIMESTRE DE 1980 AO QUARTO TRIMESTRE DE 1986. VALORES EM OTNs/Mwh	102
D8	PREÇO MÉDIO TRIMESTRAL DE MADEIRA SERRADA PARA O ESTADO DO PARANÁ. TÁBUAS DE 12 POLEGADAS DE LARGURA DAS SEGUINTE QUALIFICAÇÕES: "PINHO SERRADO DE PRIMEIRA QUALIDADE"; "TERCEIRA INDUSTRIAL"; "TERCEIRA DE CONSTRUÇÃO"; "QUINTA"; "MADEIRA SERRADA DIVERSA (FOLHOSAS)". VALORES EM OTNs POR METRO CÚBICO DE MADEIRA SERRADA	103

RESUMO

Esta pesquisa enfocou o estudo descritivo do comportamento do mercado de compensado no Estado do Paraná e a apresentação de projeções do consumo e preço durante o ano de 1987. Foram utilizadas séries temporais trimestrais (1980-II a 1986-IV). Foi empregado o Método dos Mínimos Quadrados de Dois Estágios na estimação das equações. O grau de ajustamento obtido para a equação da demanda, medido através do valor do coeficiente de determinação corrigido ($\bar{R}^2 = 0,93$) foi superior ao obtido para a equação da oferta ($\bar{R}^2 = 0,62$). Todos os sinais dos coeficientes de regressão apresentaram-se coerentes com a teoria econômica. A Elasticidade-preço da demanda foi estimada em $-0,833$ e a Elasticidade-preço da oferta foi estimada em $0,916$. A Elasticidade-valor das exportações relacionada ao consumo de compensado, indica que a indústria de compensado está fortemente dependente de mercados que estão fora do Estado do Paraná. As projeções da demanda de compensado apresentaram-se com uma tendência declinante acentuada durante os quatro trimestres de 1987. As projeções para o preço deste produto indicam que houve um crescimento significativo no preço (real) deflacionado durante o ano de 1987.

1 INTRODUÇÃO

1.1 O PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA

A atividade florestal no Brasil vem adquirindo, cada vez mais, características de primordial importância no processo de desenvolvimento nacional, sendo, portanto, necessário elaborar políticas de desenvolvimento florestal que levem em consideração todos os aspectos decorrentes de sua riqueza florestal. Para isto, o planejamento utilizando modernas concepções, pretende definir caminhos para se atingir tais objetivos.

Em virtude da grande disponibilidade de madeira existente no Paraná, no início dos anos 60, a indústria de compensado experimentou notável incremento no Estado, situando-se como um dos setores de maior representatividade, tanto pelo número de empregos gerados direta e indiretamente, como pelo montante de impostos arrecadados.

Além disto, a indústria paranaense de compensado é atualmente responsável pela maior parte do compensado produzido no país. Essa indústria tem enfrentado, nos últimos anos, uma crescente escassez de matéria-prima regional, o que vem dificultando a sua consolida o. O desempenho desta indústria está diretamente ligado à disponibilidade de matéria-prima regional ou importada de outras regiões e do comportamento do consumo de compensado, o qual é fun o principalmente do

comportamento das indústrias de construção civil-habitacional e de móveis, em detrimento de produtos substitutos surgidos nos últimos anos no mercado.

No Paraná, as pesquisas na área de demanda e oferta de compensado tem sido muito limitadas. Isto se explica, pelo menos em parte, pela pouca disponibilidade de dados em forma de séries temporais sobre este produto.

A necessidade de um estudo descritivo do comportamento do mercado de compensado no Estado do Paraná e da apresentação de projeções no curto prazo, suscitaram a realização deste estudo, que espera fornecer subsídios para a tomada de decisões relativas a este setor. Vale salientar que toda tentativa de estabelecer parâmetros para o desempenho futuro de uma determinada indústria, torna-se dependente do comportamento de outros setores que afetam esta indústria.

O longo alcance das projeções do mercado de produtos florestais e das condições dos recursos florestais são as bases instrumentais essenciais para planejar o desenvolvimento dos setores público e privado.

Inúmeras políticas voltadas para o mercado de compensado poderão ser aperfeiçoadas, na medida em que se conheçam as tendências de produção e consumo de compensado. Políticas para a implementação de reflorestamentos visando solucionar, pelo menos em parte, os problemas de abastecimento de matéria-prima florestal no Estado, além de outras medidas que venham a consolidar definitivamente a indústria de compensado no Estado, em função de sua grande importância sócio-econômica.

1.2 OBJETIVOS

O presente trabalho de pesquisa teve como objetivos:

- a) descrever o mercado de compensado quantitativamente, para o Estado do Paraná, através das equações de demanda e oferta para o período março 1980 à dezembro 1986, com a utilização de dados trimestrais;
- b) desenvolver equações de projeções para o consumo e preço do compensado; e
- c) apresentar projeções do consumo e preço do compensado para o ano de 1987.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A INDÚSTRIA DE COMPENSADO

Segundo a FAO¹⁸, a produção mundial de compensado aumentou de 6,1 milhões de metros cúbicos em 1950 para 32,6 milhões de metros cúbicos em 1970. O total de painéis de madeira produzidos no mundo em 1983 foi de 103,6 milhões de metros cúbicos. Deste volume, 40,7 por cento corresponde à madeira compensada, 40,6 por cento à chapas de fibras e 3,9 por cento à outros tipos de chapas.

Em torno de 15 por cento da produção mundial de chapas é comercializada ao nível internacional. Este comércio registra uma taxa de crescimento de 3,4 por cento anual. A participação da produção mundial de compensado, mantida pelos países em desenvolvimento, aumentou de 3 por cento em 1950 para 8 por cento em 1970. A América Latina produz em torno de 4,4 por cento do total mundial de compensado e apresenta uma taxa de crescimento que alcança 7,4 por cento anual (INSTITUTO FORESTAL²⁴).

As taxas de crescimento do consumo de compensado tem variado de região para região e de década para década. Para a América Latina tem sido projetado um crescimento do mercado de compensado, para o ano de 1990, de cerca de 9 por cento anual (FAO¹⁸).

O Setor Florestal Brasileiro participou com uma média de 4 por cento e o sub-setor de compensado com 0,19 por cento do

total das exportações brasileiras no período 1977 à 1984 (IBDF²³).

Conforme KEINERT JR *et alii*³⁶, apesar de uma participação relativa do setor de compensado nas exportações do país, o Brasil detinha em 1978, o sétimo lugar na produção mundial de compensado, com um total de 722 mil metros cúbicos produzidos, sendo que neste ano, o consumo interno foi da ordem de 95,3 por cento do total produzido.

A Tabela 1 mostra a evolução das exportações de produtos florestais; lâminas e chapas a base de madeira, pelo Brasil no período 1980 à 1986.

TABELA 1. EVOLUÇÃO DAS EXPORTAÇÕES DE LÂMINAS E CHAPAS A BASE DE MADEIRA PELO BRASIL. 1980 À 1986

EM US\$ 1 milhão - FOB

Produto	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Madeira compensada	41,2	48,0	32,3	48,6	53,0	64,4	67,3
Madeira laminada	34,3	32,0	29,3	30,7	30,0	33,9	31,3
Chapas de fibras	48,7	57,7	42,9	41,5	45,0	-	-
Chapas aglomeradas	0,6	2,4	0,1	-	-	-	-

Fonte: IBDF²²

REVISTA DA MADEIRA⁵³, cita que em 1980 o Estado do Paraná possuía em atividade 260 laminadoras, sendo que destas, 32 estavam operando com madeira de pinho, 53 operando com madeira de folhosas e o restante 175 operando com os dois tipos de madeira.

A Tabela 2 a seguir mostra o crescimento do número de empresas que fabricavam compensado no Paraná, no período compreendido entre 1975 à 1981, cadastradas no Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal.

TABELA 2. EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE EMPRESAS DE COMPENSADO CADASTRADAS NO IBDF, PARA O ESTADO DO PARANÁ

Ano	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Nº de Empresas	87	94	96	98	106	112	120

Fonte: SILVA⁶⁴

SILVA⁶⁴ cita que nem todas as empresas cadastradas no IBDF continuavam em funcionamento, apesar de manterem o seu registro junto à esta Instituição. Atualmente existem 67 firmas de compensado em pleno funcionamento no Paraná, estando estas firmas concentradas nos municípios de Curitiba, com 23 firmas, Guarapuava, com 6 firmas e as demais estando distribuídas nas regiões sudeste e sudoeste do Estado. Essas empresas representam cerca de 60 por cento das empresas de compensado existente no Brasil.

Houve, no Paraná, no período 1973-1981, um aumento na produção de compensado de outras madeiras, principalmente folhosas e uma diminuição na produção de compensado de pinho (Tabela 3).

TABELA 3. VOLUME DE COMPENSADO PRODUZIDO NO PARANÁ NO PERÍODO 1973 À 1981, EM METROS CÚBICOS

Ano	Tipo de Compensado			Índice do Total Base:1975=100
	Pinho	Outras	Total	
1973	240.849	134.988	375.837	99
1974	170.176	161.795	332.511	88
1975	179.483	196.687	376.170	100
1976	193.961	245.498	439.459	117
1977	182.242	272.293	454.535	120
1978	240.849	347.042	587.891	156
1979	177.228	358.794	536.082	142
1980	142.334	402.568	544.902	145
1981	108.321	417.815	526.136	140

Fonte: SILVA⁶⁴

A indústria paranaense de madeira compensada teve um acréscimo de 20 por cento no período compreendido entre 1980 à 1985, em comparação à participação porcentual de outros grupos de indústrias do gênero madeira do Estado do Paraná (LOURENÇO & VOLACO³⁹) (Tabela 4).

A redução do peso relativo do ramo madeireiro deve-se ao contínuo desaparecimento das pequenas e médias empresas, que por serem mais débeis financeiramente e apresentarem limitações tecnológicas e gerenciais, não tiveram condições de sobreviver face a escassez e/ou alto custo da matéria-prima. A tendência de progressiva queda na participação do gênero madeira no total da indústria Paranaense deve ser ao menos

TABELA 4. PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DOS PRINCIPAIS GRUPOS DE INDÚSTRIAS NO VALOR ADICIONADO DO GÊNERO MADEIRA, NO PARANÁ, NO PERÍODO 1980 À 1985

Grupos de Indústrias	1980	1985
Serrarias	54,5	46,2
Resserrados	11,2	10,9
Lâminas de Madeira	6,9	9,9
Chapas de Madeira Aglomerada	1,6	4,0
Chapas de Madeira Compensada	17,7	21,3
Total-Grupos Principais	91,9	92,3
Total Geral	100,0	100,0

Fonte: Secretaria da Fazenda, citado por LOURENÇO & VOLACO³⁹

refreada, devido ao provável crescimento da produção de madeira, associado à maturação dos reflorestamentos feitos no Estado.

GRAÇA *et alii*²⁰ verificaram que o setor de compensado no Sul do Brasil indicou uma capacidade ociosa de 26% em 1987 e que a nível nacional, a indústria de compensado é fortemente influenciada pela indústria paranaense, atualmente a maior do Brasil no setor para este produto.

2.2 CUSTOS NA INDÚSTRIA DE COMPENSADO

Em estudo feito pelo INSTITUTO FORESTAL²⁵ sobre a indústria de compensado no Chile, verificou que há uma marcante variabilidade de custos, ao se comparar diferentes fábricas, os quais, em parte deve-se às seguintes diferenças entre fábricas: antiguidade e grau de automação das máquinas, necessidade de mão-de-obra, escassez e qualidade da madeira, eficiência etc. As matérias-primas normalmente participam com 60 a 70% do custo total de produção do compensado. E dentro disto, a madeira é o item mais alto, devido a qualidade requerida e as distâncias para o abastecimento. Outro item importante na composição dos custos é o adesivo. O custo global da mão-de-obra é elevado devido ao baixo grau de automação em média encontrado nas fábricas.

A FAO¹⁷ dividiu a estrutura de custos de produção de compensado em seis grandes grupos, os quais são: matéria-prima (toras para laminação); energia elétrica; combustível; mão-de-obra; materiais de funcionamento e gastos de administração.

No trabalho realizado por BERGER & ALMEIDA⁷, para o Estado do Paraná, os custos da madeira influem com 34% no custo total do compensado para as grandes empresas e, de 57% para as pequenas empresas que compõem a indústria de compensado. O custo da mão-de-obra foi de 15 a 20% do custo total.

SILVA⁶⁴ cita que os custos que influem na produção de compensado no Paraná são: madeira com 71,6%; mão-de-obra com 8,7%; adesivo com 6,3% e 5,9% para outros insumos.

A Tabela 5 apresenta os custos de produção para os Estados Unidos, Japão em comparação aos verificados no Estado do Paraná; em diferentes épocas. Verifica-se que o item madeira é o que mais influencia na composição dos custos.

TABELA 5. CUSTOS DE FABRICAÇÃO DO COMPENSADO PARA OS E.U.A. (REGIÃO NOROESTE, 1960), JAPÃO (LAUAN, 1962) E ESTADO DO PARANÁ (1987), EM PORCENTAGEM

Estrutura de Custo	E.U.A.	Japão	Paraná
Madeira	44,5	59,5	71,6
Energia Elétrica e Vapor	2,9	6,0	2,6
Mão-de-obra	36,9	20,3	8,7
Outros insumos	12,2	14,2	12,2
Administração	3,5	-	4,9

Fonte: FAO¹⁷, BERGER & ALMEIDA⁷ e SILVA⁶⁴

No estudo de GRAÇA *et alii*²⁰ estão relacionados certos inibidores atuais da atividade da indústria de compensado no Sul do Brasil. Por ordem de importância verifica-se:

a) juros elevados;

- b) custos operacionais;
- c) fretes;
- d) competição entre empresas;
- e) preço alto de toras;
- f) baixa demanda do produto final;
- g) alto custo de estoque;
- h) qualidade da madeira;
- i) política florestal; e
- j) instabilidade econômica do país.

2.2.1 Matéria-prima

A produção de chapas de madeira compensada vem exigindo tradicionalmente a utilização de matérias-primas derivadas de madeira de alta qualidade e custo elevado (FAO¹⁷).

A partir da década de 1950, verificou-se o florescimento da indústria de compensado no Paraná. Isto ocorreu em razão da existência de matéria-prima, aliada ao início do desenvolvimento da indústria de equipamentos no Estado e pela resposta afirmativa dada pelo mercado consumidor no tocante ao uso das chapas de madeira compensada (BERGER & ALMEIDA⁷).

A indústria madeireira paranaense encontra-se hoje frente a uma escassez interna de matéria-prima, o que tem dificultado hoje a sua consolidação e provocado uma desaceleração na expansão quantitativa de sua produção (REVISTA DA MADEIRA⁵²).

A escassez atual da matéria-prima foi motivada pelo desmatamento das reservas florestais paranaenses que pode ser atribuído principalmente à atividade agropecuária, ao processo de colonização e a indústria madeireira (BRDE⁶; IPARDES³⁰; REVISTA DA MADEIRA⁵²).

A *Araucaria angustifolia*, após muitos anos de exploração predatória, conta hoje com poucas concentrações ainda expressivas, mas pertencentes a grandes empresas madeireiras. A madeira proveniente de reflorestamento somente a partir de 1983 começou a ser utilizada pelo ramo madeireiro⁵³.

Por outro lado, a insuficiente reposição florestal poderá comprometer, a médio e longo prazo, o desempenho da indústria madeireira paranaense (IPARDES²⁸).

GRAÇA *et alii*²⁰ diagnosticaram que o *Pinus* é a espécie mais consumida pelos setores de compensado e serrarias e que também pode ser considerada a mais consumida pelo setor moveleiro, nos anos recentes, excluindo as espécies não cultivadas na região Sul.

Verifica-se na Tabela 6 que o consumo de madeira para a indústria de compensado e de móveis na região sul do Brasil está mais concentrado em espécies exóticas reflorestadas ou provenientes de outros Estados da Federação.

TABELA 6. CONSUMO DE MADEIRA EM METROS CÚBICOS POR MÊS E POR ESPÉCIE PARA COMPENSADO E MÓVEIS, NA REGIÃO SUL DO BRASIL, INCLUINDO SÃO PAULO

Espécie	Setor de compensado		Setor moveleiro	
	m ³ /mês	(%)	m ³ /mês	(%)
<i>Pinus</i> spp	89.198	32	72.633	32
Canela	33.676	12	14.366	6
Cerejeira	31.253	11	86.669	39
Araucária	30.871	11	3.025	2
Imbuia	29.966	11	16.896	8
Sumauma	29.400	11	-	-
Total	277.936	100	222.651	100

Fonte: GRAÇA *et alii*²⁰

Com relação às importações de madeira em toras de outros Estados, as informações disponíveis são, além de escassas, subestimadas.

A maior parte da madeira oriunda de outras regiões para abastecer a indústria paranaense, face à escassez interna de várias espécies, provém do Centro-Oeste e Norte do País. Apesar do frete onerar o custo da madeira vinda de outras regiões, o seu desdobramento em lâminas e a utilização de outras espécies menos nobres, para o miolo de compensado, faz com que o frete interfira menos no custo final do produto (REVISTA DA MADEIRA⁵²).

Em função de certos fatores, como o não transporte de resíduos, muitas empresas paranaenses optaram por instalar unidades de produção de lâminas em outras regiões, onde é fácil a obtenção de matéria-prima, garantindo assim o seu suprimento.

SANTOS⁵⁶ cita que após o ano de 1980, surgiu uma tendência decrescente na importação de toras da região Norte do Brasil, mas houve uma tendência crescente na importação de lâminas para a fabricação de compensado.

SILVA⁶⁴ verificou que 58,6% das lâminas torneadas e 83,1% das lâminas faqueadas consumidas pela indústria de compensado do Estado, provém das regiões Centro-Oeste e Norte do Brasil.

2.2.2 Mão-de-obra

IBDF²² cita que a indústria de compensado tem um grande destaque tanto ao nível de atividade econômica do Setor Florestal, como na geração de empregos.

IPARDES²⁹ cita que o gênero madeira ainda é tradicional e intensivo de mão-de-obra no Estado do Paraná.

SILVA⁶⁴ cita que a indústria de compensado, em 1982, respondia com 13 por cento do pessoal ocupado no setor madeireiro paranaense.

2.3.3 Custo do Adesivo

A participação do custo do adesivo nos custos totais de manufatura do compensado varia consideravelmente, dependendo do tipo de linha de cola, da espécie laminada em uso, etc. Um levantamento feito pela FAO¹⁸ em 1974 mostra uma variação de 7 a 18% na participação dos custos.

MAHENDRA & MAITHANI⁴¹ citam que o custo do adesivo participa com 15% do custo total de produção para a indústria de compensado da Índia.

A REVISTA DA MADEIRA⁵² indica que o custo do adesivo é de 30% dos custos de produção para a indústria de compensado do Estado.

Por outro lado, SILVA⁶⁴ em estudo mais recente dessa indústria no Estado do Paraná, encontrou um valor próximo a 6% para o custo de adesivo no custo total de produção do compensado.

2.3 O DESTINO DA PRODUÇÃO E SUAS APLICAÇÕES

O Brasil consome 40% do total do compensado produzido pelos países em desenvolvimento e exporta 20% do total da produção do país (IBDF²²).

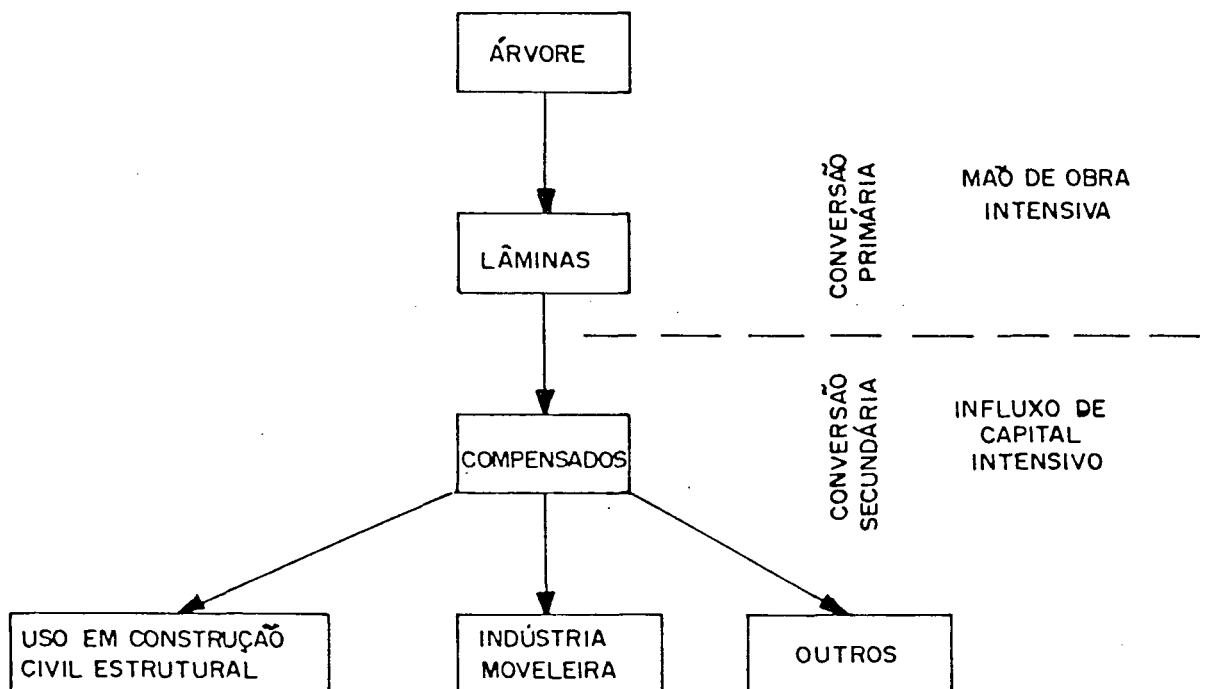
Cerca de 65% do compensado produzido no país em 1980 saiu do Estado do Paraná, onde está instalado o maior parque fabril do ramo (BRASIL MADEIRA¹¹).

Cerca de 16% da produção de compensado do Estado do Paraná é consumido internamente. O restante é exportado para outros Estados e para outros países (BRDE⁶ e SILVA⁶⁴).

Segundo GRAÇA *et alii*²⁰ o destino final da maior parte da produção dos setores de compensado e moveleiro, no mercado interno, é para os Estados de São Paulo, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e Paraná. No mercado externo, a Inglaterra, E.U.A., Porto Rico e Itália são os países que mais importam.

A Figura 01, a seguir, mostra que a fase de conversão primária do setor de compensado emprega mão-de-obra intensiva, enquanto que a fase de conversão secundária é caracterizada pelo influxo de capital intensivo. Verifica-se também que as principais aplicações do compensado são: construção civil e indústria moveleira.

FIGURA 1. SITUAÇÃO DA INDÚSTRIA DE COMPENSADO NO PROCESSO DE CONVERSÃO



A aplicação do compensado, nos E.U.A., está em função do tipo de utilização do mesmo. Assim sendo, o compensado de coníferas é empregado na construção civil, em aplicações industriais além de outros usos não especificados. O compensado de folhosas é empregado na fabricação de móveis, portas e artesanato (FAO¹⁷).

A Tabela 7 mostra o padrão de uso final do compensado em diversos países. A construção civil é o ramo que mais consome este produto.

TABELA 7. PADRÃO DE USO FINAL DO COMPENSADO POR PAÍS, EM 1972, EM PORCENTAGEM

Uso final	E.U.A. ¹	Inglaterra	França	Alemanha	Japão
Construção Civil	50	36	45	61	56
Móveis residenciais	1	11	20	20	21
Reforma/uso doméstico	16	15	5	3	7
Uso Industrial ²	14	21	24	9	13
Outros Usos	19	16	6	7	3

Fonte: FAO¹⁸

(1) Para compensado decorativo, com espessura básica de 3/8".

(2) Uso industrial em: navios, veículos, aviões, reformas, etc.

Segundo o INSTITUTO FORESTAL²⁵, os principais empregos do compensado no Chile, são de um modo geral para usos secundários ou temporais na construção civil, na fabricação de portas e móveis.

No estudo feito por SANTOS⁵⁷ no município de Manaus em 1983, verifica-se que 82% das vendas de compensado é

feita por atacado e o restante 18% destina-se especificamente à construção civil.

O bom desempenho da indústria da madeira a partir do final da década de 60, possui duas explicações fundamentais: o impulso dado à indústria da construção civil e a expansão das exportações de madeira serrada, laminados e compensados (QUEIROZ FILHO⁵⁰).

O mercado de produtos do setor florestal Paranaense, no caso da indústria de serrados, é composto principalmente pela construção civil-habitacional e pela indústria moveleira, embora esta indústria venha sofrendo constante concorrência com chapas de madeira, chapas metálicas e outros produtos (SANTOS⁵⁶).

2.3.1 Construção civil-habitacional

Segundo SANTOS⁵⁶, é marcante a dificuldade na obtenção de informações sobre o comportamento da produção de móveis no Estado, bem como a inexistência de dados relativos ao número de residências construídas, os dois setores que mais consomem compensado.

IPARDES²⁷ cita que as empresas de construção civil do Estado tem o poder de fixar seus preços com garantia de uma taxa mínima de rentabilidade, mesmo nos tempos de crise, em que a diminuição da demanda ocasiona a formação de estoques. Mesmo assim, os preços dos imóveis continuam não sofrendo redução.

SIMONINI *et alii*⁶⁵ em seu estudo sobre aspirações habitacionais da população urbana e rural, cita que a influência das variáveis renda, escolaridade e tamanho da

família no nível de aspiração foi avaliado através de regressões. Entre as conclusões, cita que para a relação existente entre renda e a aspiração habitacional, não se consegue elevar consideravelmente o nível desta última através do aumento da renda. O efeito da escolaridade tem atuação direta no nível de aspiração. O tamanho da família não influenciou a aspiração habitacional.

KEINERT JR.³⁵ argumenta que pode não se materializar no Brasil, num futuro próximo, a grande demanda de painéis industriais como existe na América do Norte. A preferência no Brasil pela construção em alvenaria, é possivelmente mais devido a uma questão de tradição, do que o resultado de esforços no sentido de minimizar custos. Cita ainda o autor que isto não impede, de qualquer maneira, a viabilização da indústria de painéis.

O Brasil deverá responder de forma eficaz à demanda crescente de chapas de madeira manufaturadas, nos próximos anos, em especial as chapas compensadas com revestimento e chapas de fibras. A demanda crescente, com o aumento de poder aquisitivo da população, propiciará demanda crescente pelo setor da construção civil e setor moveleiro, principais consumidores de chapas de madeira (RIOLI⁵⁵).

FAO¹⁷ cita ainda que a demanda de painéis empregados na construção civil depende da renda e de preços alternativos.

2.3.2 A indústria de móveis

A indústria de móveis do Brasil foi, no passado, quase que exclusivamente artesanal, sendo que a partir da

década de 70, este setor adquiriu uma posição de maior destaque dentro da hierarquia industrial brasileira. O artesanato foi substituído por uma tecnologia altamente qualificada, que permitiu este setor fazer frente ao mercado internacional (BRASIL FLORESTAL¹⁰).

A área de atuação do mercado para produtos da atividade moveleira paranaense é bastante ampla, abrangendo o atendimento das demandas local, regional e também nacional (REVISTA PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO⁵⁴).

Os principais grupos de matérias-primas para a indústria moveleira são: madeira compensada e aglomerada, madeira serrada, tintas e vernizes, colas e ferragens (SANTOS⁵⁶).

No Paraná, a indústria do mobiliário concentra 60% do seu valor agregado em Curitiba e 16% no Norte Novo de Londrina (IPARDES³¹).

2.4 OS SUBSTITUTOS DO COMPENSADO

Segundo o INSTITUTO FORESTAL²⁴, a tendência mundial do consumo indica que os painéis a base de madeira irão superando gradativamente a madeira serrada.

Os painéis a base de madeira substituem a madeira serrada em muitos de seus usos tradicionais como a construção civil, a fabricação de móveis e como material para a confecção de embalagens. Quando a madeira serrada é substituída por painéis, consegue-se uma redução no volume total de madeira consumida (FAO¹⁷).

LUPPOLD⁴⁰ cita que os maiores substitutos para o compensado são a madeira serrada e os painéis a base de madeira,

tais como chapas de partículas, chapas de fibras e chapas duras.

IPARDES²⁷ observa que no Paraná, a tendência é aumentar a produção de chapas de aglomerado, devido aos grandes investimentos já efetuados nesta indústria, competindo assim diretamente com a indústria de compensado.

2.5 A POPULAÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ

Segundo informações do censo demográfico, a população paranaense em 1980 representava 6,4% da população do país, que era de 119 milhões de habitantes. A população urbana do Estado era então de 4,47 milhões de habitantes, ou 58,6% do total da população paranaense. A relação-renda "per capita" paranaense e renda "per capita" nacional aumentou na década de 70 de aproximadamente 72,9% para 105,4% devido, entre outros fatores, ao baixo crescimento populacional do Estado (SANTOS⁵⁶).

2.6 O DESEMPENHO DA ECONOMIA NOS ANOS 80

O período pós-80 caracterizou-se por dois movimentos da indústria brasileira, com reflexos na indústria paranaense. A profunda crise entre 1981-83 atingiu com maior intensidade os setores produtores de bens de consumo duráveis e bens de capital. A recuperação iniciada em 1984, foi sustentada especialmente pelos setores mais ligados às exportações (LOURENÇO & VOLACO³⁹).

Apesar dessa recuperação, o mercado interno continuava deprimido. Somente em 1985, a demanda interna se recuperou constituindo certamente o principal determinante do cresci-

mento da produção industrial. Ocorre então, o crescimento real dos salários em 19% devido, entre outros fatores, à evolução positiva do nível de emprego. A procura por bens de consumo duráveis se acentua, o nível de utilização da capacidade instalada se eleva e iniciam-se algumas inversões localizadas (MISKI⁴⁸).

O melhor indicador dessa recuperação é a taxa de incremento do PIB, situado em 4,5% e 8,3% em 1984 e 1985, respectivamente. No início de 1986 há uma intensificação do debate econômico em torno do dilema entre inflação versus crescimento econômico. Assim, nos dois primeiros meses desse ano, os indicadores de produção continuavam positivos, mas a evolução dos índices de preços revelava que a perda do controle inflacionário seria eminente. Foi neste contexto que houve a implantação do Plano Cruzado com o objetivo de estabilizar os preços (SEBASTIANI & GOMES⁶⁰).

2.7 TEORIA DA DEMANDA

A quantidade que os consumidores adquirem de um dado produto é influenciada por diversos fatores. Por conseguinte, a teoria econômica sugere que as variáveis econômicas a serem incluídas num modelo de demanda são:

- a) o preço do produto;
- b) o preço dos produtos substitutos ou complementares;
- c) o nível de renda do consumidor;
- d) o tamanho da população;
- e) os gostos e preferências do consumidor (formato das curvas de indiferença).

Espera-se que a quantidade demandada e o preço do produto sejam inversamente relacionados, em virtude dos chamados efeito-renda e efeito-substituição, supondo-se o produto como um bem normal ou superior; este fato se reflete na declividade negativa da curva de demanda.

Os preços dos produtos substitutos ou complementares e a renda "per capita" servem para deslocar a curva da demanda de um determinado bem. Desse modo, um aumento no preço de um produto substituto deve deslocar a curva da demanda do bem em questão para a direita, o que resultaria num aumento da sua quantidade demandada. Já um aumento no preço de um produto complementar implicaria num deslocamento da curva da demanda para a esquerda, indicando uma diminuição da quantidade demandada do bem. Do mesmo modo, um aumento na renda "per capita" do consumidor também deve deslocar a curva da demanda do produto para a direita, ocasionando um aumento na quantidade demandada do mesmo. Por outro lado, uma diminuição nos preços dos produtos substitutos ou complementares e/ou na renda "per capita" deve resultar em movimentos inversos aos indicados.

Deslocamentos da curva da demanda de um bem podem também ser causadas pelas mudanças na tecnologia e/ou nos gostos e preferências do consumidor.

2.8 TEORIA DA OFERTA

Entende-se por Teoria da Oferta as diversas quantidades do produto que os produtores colocarão no mercado durante determinado período de tempo, a preços alternativos, mantidos constantes os preços dos produtos relacionados, o preço

dos recursos usados na produção, as condições tecnológicas, as variações climáticas e institucionais.

A relação de oferta refere-se a uma relação direta, e a curva de oferta tende a ser ascendente da esquerda para a direita, desde que os preços mais altos induzem os produtores a ofertar maior quantidade ao mercado e/ou a entrada de novos agentes no processo produtivo (BILAS⁸).

A curva de oferta de uma firma é igual à sua curva de custo marginal, a partir do ponto mínimo da curva do custo variável médio. O nível de produção da firma depende do preço do produto em questão, dos preços dos produtos alternativos, do preço dos fatores de produção e do nível de tecnologia.

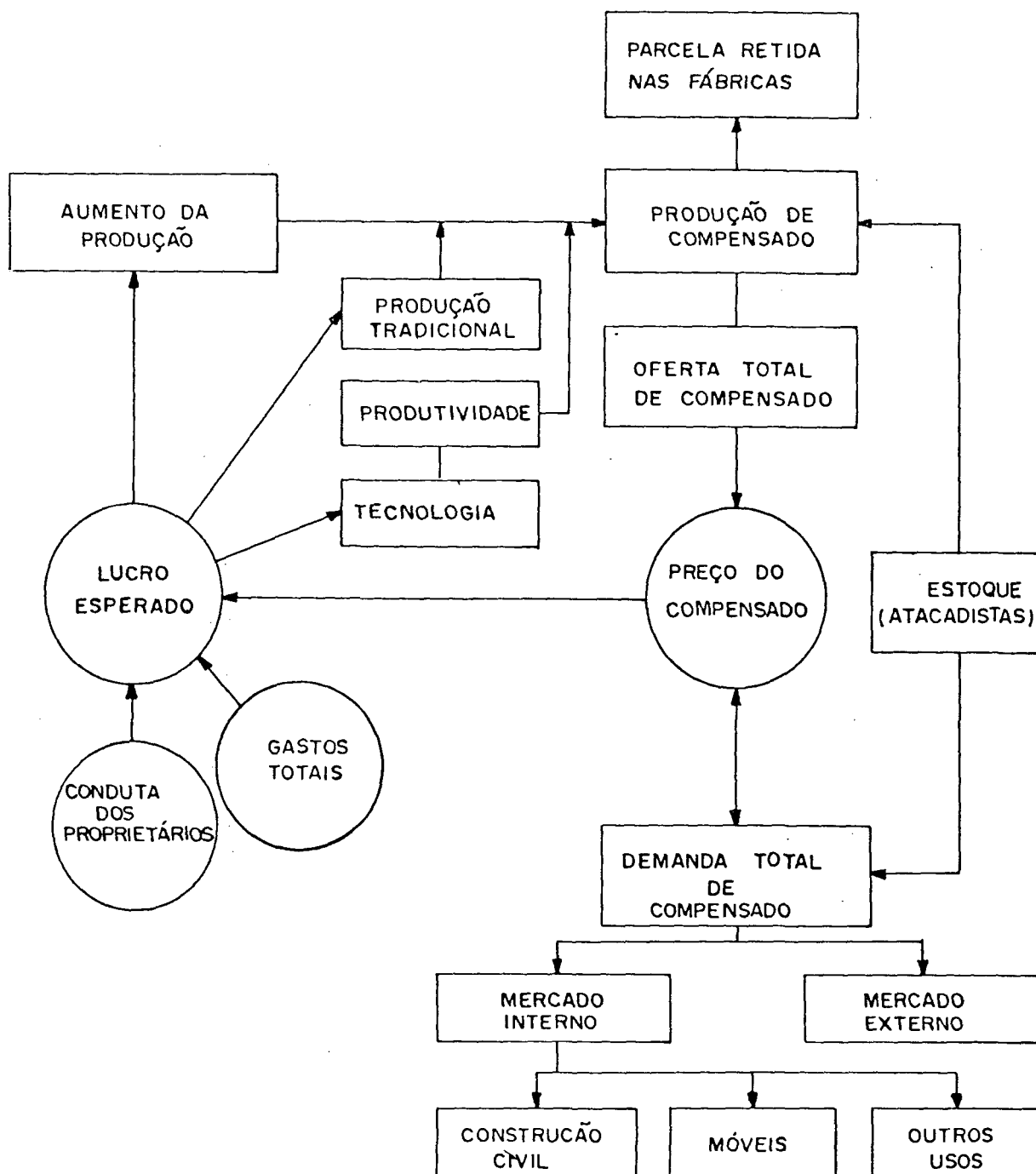
Segundo BUONGIORNO¹², após ter sido determinado o relacionamento entre o crescimento econômico e demográfico e o consumo de produtos florestais manufaturados, pode-se utilizar dos eventos ocorridos para se estimar a necessidade da capacidade manufatureira, o volume de matéria-prima a ser processada, a área florestal e a produtividade adequada, além da quantidade necessária de mão-de-obra entre outros itens.

A seguir na Figura 02 são ilustradas as inter-relações da estrutura do mercado de compensado.

2.9 OS MODELOS ECONOMETRICOS

O Setor Florestal, abrangendo a silvicultura e a indústria florestal está diante de grandes mudanças estruturais, devido às alterações no modelo de produção, consumo e comércio de produtos florestais. Para produtos tradicionais, alguns países estão alcançando um nível de saturação,

FIGURA 2. ILUSTRAÇÃO DAS INTER-RELAÇÕES ESTRUTURAIS DE OFERTA E DEMANDA DE COMPENSADO



enquanto em outros, é previsto um considerável aumento da demanda (SEPPÄLÄ⁶³).

PERSSON⁴⁹ afirma que a partir da necessidade que a indústria florestal tem em planejar investimentos próprios, necessita de informações sobre a tendência futura de consumo e produção de produtos florestais em diferentes regiões e países.

Em suas pesquisas para uma melhor compreensão das forças que estão influenciando a produção e consumo de produtos florestais, economistas florestais tem-se baseados em modelos empíricos para obterem as respostas aos seus questionamentos.

Segundo BUONGIORNO¹³, além da variação em estrutura, esses modelos podem ser divididos em duas grandes categorias de acordo com os tipos de dados que utilizam. A primeira categoria conta com dados de somente séries temporais, as quais registram variações anuais, trimestrais ou mensais nas variáveis relevantes para o país ou para uma região de interesse. A segunda categoria de modelos, principalmente usados em estudos internacionais, utiliza somente dados de corte transversal ("cross-section") para análise.

A teoria econômica consiste no estudo de vários grupos ou conjuntos de relações que se supõe possam descrever o funcionamento de uma parte ou de todo um sistema econômico.

A econometria fornece o instrumental necessário para estimar essas relações econômicas estatisticamente, sendo este processo empírico importante para testar e medir essas relações.

No processo de descobrir os relacionamentos fundamentais do mercado, o construtor de modelos estará sem dúvida excluindo do modelo, determinado número de variáveis, cujos efeitos separados são considerados insignificantes ou transitórios. Quando os parâmetros do modelo são estimados a partir de dados históricos por técnicas de regressão, a diferença entre os valores ajustados e os observados manifestará o efeito somado dessas variáveis excluídas. O modelo determinado conterá equações estocásticas representando relações probabilísticas e cada projeção feita a partir de tal modelo conterá um erro (rândomico) associado com a projeção. A magnitude desse erro será função:

- a) da validade da suposição de que a composição relativa das transações permanecerá aproximadamente imutável no período projetado;
- b) da estabilidade das relações históricas estimadas;
- c) da exatidão das projeções macroeconômicas e dos insumos de uma indústria específica (variáveis exógenas).

A primeira condição indica, por exemplo, que a análise estará errada se um novo produto é introduzido no mercado, ou se um déficit substancial ocorrer. A segunda condição implica que a estrutura de mercado e a produção tecnológica não deverão mudar radicalmente durante o período projetado. A terceira condição é axiomática, e implica que o modelo de um produto é quando muito, somente um modelo de uma mercadoria com relação aos seus insumos (LARSEN³⁸).

A maior parte da teoria econômica convencional postula relações funcionais exatas entre as variáveis. O

contato mais elementar com os dados econômicos, contudo, indica que os pontos não se situam exatamente sobre uma linha reta ou outras funções uniformes, de tal forma que há necessidade da inclusão de um termo estocástico nas relações econômicas, para medir o efeito dessas perturbações.

Segundo JOHNSTON³³, justifica-se a presença do erro nas relações econômicas, pois, além do efeito total de todos os fatores relevantes, há um elemento básico e imprevisível de aleatoriedade no comportamento humano, que somente pode ser caracterizado de forma adequada com a inclusão de um termo estocástico. Além disso, outra fonte de erros é identificada nos erros de observação e de medida.

O maior benefício de um modelo é que este permite-nos detectar alterações bruscas na estrutura industrial e os efeitos destas alterações. O modelo também permite projetar com relativa segurança, os efeitos de políticas que mudarão o ambiente econômico em que a indústria está operando (MANNING⁴²).

Por outro lado, SCHULER⁵⁸ afirma que as mudanças estruturais na indústria podem invalidar o modelo e será necessária novas verificações na tomada de decisão. O modelo poderá requerer reestimação após uma nova série de dados terem sido acumulados.

SPELTER⁶⁸ cita que as alterações estruturais do mercado são devidas a: avanços tecnológicos, inovação, choques econômicos e desajustes, publicidade negativa e também a maturação do produto no mercado. Essas alterações estruturais são assim definidas:

- a) avanço tecnológico: pode impulsionar uma indústria na abertura de novas oportunidades ou prejudicá-la pela criação de novos produtos. Um exemplo é o caso do compensado que no início foi uma indústria pequena e o uso deste produto somente utilizado em interiores, como em móveis e portas, até o surgimento de uma cola a prova d'água, comercialmente viável e que permitiu o uso do compensado em revestimentos externos;
- b) choque econômico e desajustes: muito comum em países em desenvolvimento, é o rompimento causado por mudanças bruscas numa parte da economia, como o aumento do custo da energia na década de 70, devido à crise do petróleo, pode também alterar as relações do mercado;
- c) publicidade negativa: um exemplo é a descoberta no final da década passada de que as chapas de partículas coladas com resina uréia-formoldeído emitiam gases nocivo à saúde (emanações de formoldeído) prejudicando a venda desse tipo de produto;
- d) maturação do produto no mercado: cada mercadoria tem uma área de mercado potencial, onde seu comportamento característico ou baixo preço fazem-no um produto preferido. Quando determinada área tem sido ocupada, o produto é dito estar maduro em termos de seu ciclo de vida.

Numa análise econométrica, variáveis que afetam o mercado são divididas em dois grupos - variáveis que são

determinadas dentro do próprio mercado (endógenas) e variáveis que são determinadas fora do mercado (exógenas).

A expansão geral da demanda de produtos florestais está unida à expansão econômica. Assim, neste ritmo de crescimento, incluem variáveis como: o nível de renda e os preços, as condições dos recursos e a indústria florestal (FAO¹⁷).

A seguir, na Tabela 8 estão relacionados alguns estudos econométricos sobre o mercado de compensado.

TABELA 8. RELAÇÃO DE ALGUNS TRABALHOS EFETUADOS SOBRE O MERCADO DE COMPENSADO PARA OS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. PERIODICIDADE ANUAL

Autor	Método	Período	R ²		E _p	
			DD	SS	DD	SS
ADAMS ¹	MQ2E	1947-74	0,93	0,99	-0,48	0,78
ADAMS & BLACKWELL ⁴	MQO	1949-69	0,91	-	-	-
McKILLOP ⁴³	MQ2E	1929-60	0,99	0,98	-0,1	0,4
McKILLOP <i>et alii</i> ⁴⁵	MQ2E	1947-74	0,99	0,99	-0,7	0,5

Nota: MQ2E e MQO são mínimos quadrados de dois estágios e mínimos quadrados ordinários, respectivamente. DD e SS são relativos às equações da demanda e oferta, respectivamente. E_p é a elasticidade-preço estimada. R² é o coeficiente de determinação.

McKILLOP *et alii*⁴⁵ estudando o mercado de produtos estruturais a base de madeira e outros produtos substitutos, utilizou como variáveis explicativas da demanda, o índice de preço, a produtividade e o índice de salários, todos da

indústria da construção civil, além do índice de preço do compensado.

ADAMS¹ utilizou, na estimação da demanda de compensado, as seguintes variáveis: o índice de preço de compensado; o índice de produtividade; a relação entre o índice de preço de compensado/índice de preço dos substitutos e a média móvel sobre a construção civil urbana (número de habitações).

Na estimação da demanda de madeira serrada, LUPPOLD⁴⁰ fez uso do índice de preço de madeira para móveis; do índice de preço de madeira serrada de folhosas; salário na indústria de móveis, além do índice de preço de chapas de fibras e a taxa de juros.

ADAMS *et alii*³ empregou, na estimação da demanda de compensado para outros usos, fora da construção civil, as variáveis: consumo de compensado no mercado intermediário e a razão entre o índice de preço de compensado no atacado e o preço dos substitutos.

Um dos fatores mais importantes que afetam o consumo de painéis a base de madeira, sobretudo no que diz respeito a substituição da madeira serrada por compensado ou a sua substituição recíproca, é sem dúvida as tendências dos preços do compensado, particularmente em relação ao preço da madeira serrada e aos preços em geral (FAO¹⁷).

Segundo ADAMS & BLACKWELL⁴, a relação entre o preço do compensado e o preço da madeira serrada, nos E.U.A., declinou pronunciadamente entre 1949 à 1969. Isto explica, entre outros fatores, o aumento da demanda de compensado na indústria da construção. O uso do compensado fora do setor da construção é explicado pela variável mercado e pela relação entre preço do compensado e preço dos substitutos.

ADAMS², na estimação da demanda de compensado, utilizou-se do preço médio regional do compensado; preço médio do compensado defasado um período; o valor da construção civil atual e defasada um e dois períodos (em milhões de dólares); número de habitações construídas (em milhares), atual e defasada um e dois períodos; volume exportado de compensado e ajustamento sazonal.

McKILLOP⁴³ estimou a demanda de compensado com as seguintes variáveis: preço do compensado; uma relação entre o preço do compensado/preço de tábuas, defasados um período; salários na construção civil e valor total da construção.

MERRIFIELD & SINGLETON⁴⁷ citam terem encontrado proporções constantes em termos médios entre mão-de-obra e níveis de produto, na indústria de compensado para os períodos de curto, médio e longo prazo.

McKILLOP *et alii*⁴⁵ empregou as seguintes variáveis explicativas para estimar a oferta de compensado: preço do compensado; preço de toras para laminação; preço da energia; preço do adesivo, além da produtividade e do salário na indústria de compensado.

LUPPOLD⁴⁰ estimou a equação de oferta de madeira serrada com as seguintes variáveis: índice de preço de tábuas, índice de salários, preço de toras e taxa de juros.

McKILLOP⁴³ estimou a oferta de compensado empregando as variáveis seguintes: preço do compensado, preço de toras para laminação, preço de energia elétrica, salários na indústria de compensado e produtividade na indústria de compensado.

IRLAND³² cita que as contribuições para a flutuação do preço do compensado são: forças temporárias incluindo a escassez de transporte, demanda especulativa dos atacadistas, interrupções na oferta e sistema de mercado inelástico, operando com níveis de estoque muito baixo.

Verifica-se na Tabela 9 a seguir, que a relação preço da madeira serrada/preço do compensado, seguem uma proporção mais ou menos estável ao longo do período 1975 à 1982, no mercado internacional, o mesmo ocorrendo com a relação preço de chapas de partículas/preço de compensado.

TABELA 9. VALOR UNITÁRIO DAS EXPORTAÇÕES MUNDIAIS DE MADEIRA SERRADA, COMPENSADO E CHAPAS DE PARTÍCULAS, EM TERMOS REAIS¹, NO PERÍODO 1975 À 1982 (US\$/m³-FOB)

Produto	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Madeira serrada	153	152	156	155	166	154	130	115
Compensado	384	414	426	419	476	455	390	357
Chapas de partículas	192	178	182	189	201	204	175	172

Fonte: FAO, citado por INSTITUTO FORESTAL²⁴

(1) Utilizou-se como deflator, o índice de preços por atacado dos E.U.A. com base 1982=100.

3 METODOLOGIA

3.1 O MODELO ESTATÍSTICO

As equações estruturais de um modelo de equações simultâneas retratam a estrutura de um modelo econômico ou o comportamento de um agente econômico (produtores e consumidores) ou mesmo de uma economia.

Tendo em vista estudar o mercado de compensado para o Estado do Paraná, o seguinte modelo conceptual foi proposto:

$$Q_d = a_0 + a_1 PC + a_2 CT + a_3 VE + e_d \quad (E1)$$

$$Q_s = b_0 + b_1 PC + b_2 IS + b_3 PE + b_4 PM + e_s \quad (E2)$$

$$\text{Identidade } Q_d = Q_s$$

onde Q_d e Q_s são a quantidade demandada e ofertada do produto, respectivamente. A variável PC é o preço do compensado em OTNs/m³; CT, o custo da construção civil no Estado do Paraná em OTNs/m²; VE, o valor das exportações de compensado do Estado do Paraná, tanto por vias internas, como por vias externas em OTNs; IS, é o índice de salário médio nominal na indústria de transformação do Paraná; PE, é o preço da energia elétrica em OTN/Mwh; PM, é o preço da madeira serrada em OTNs/m³. A letra a_i ($i = 0, 1, 2, 3$), indica parâmetros a serem estimados para a equação da demanda; b_i ($i = 0, 1, 2, 3, 4$), indica para a equação da oferta. Os e_d e e_s são os termos de erro aleatório para as equações da demanda e da oferta, respectivamente.

São feitas as seguintes hipóteses com respeito à distribuição dos termos de erro aleatório introduzidos no modelo:

- a) e_i é uma variável aleatória com média zero,
 $E(e_i) = 0$;
- b) e_i é uma variável aleatória com distribuição normal;
- c) a variância de e_i é constante, $V(e_i) = \sigma^2 = E(e_i^2)$; e
- d) os erros são independentes, $E(e_i e_j) = E(e_i)E(e_j)$ para $i \neq j$.

As variáveis do modelo acima especificado são assim interpretadas:

- a) a variável custo da construção civil reflete o ramo de mercado que, segundo a literatura existente, é responsável por grande parte do consumo de compensado no Estado. Uma variação no preço da construção civil determinará uma maior ou menor procura por novas habitações, o que espera-se que reflita sobre uma maior ou menor demanda de compensado, visto ser este utilizado como forma de concreto, além de outros usos na construção civil. Para esta variável, espera-se uma relação inversa com a quantidade demandada de compensado. Outro setor que responde por grande parte do volume consumido de compensado, é a indústria moveleira, mas devido a inexistência de dados em forma de série histórica trimestral sobre esta indústria, a mesma não foi incluída na análise;

- b) o valor das exportações de compensado demonstra, em termos médios, o grande volume deste produto que sai do Estado, quer seja por vias internas ou por vias externas. Espera-se uma relação direta entre esta variável e a quantidade demandada de compensado;
- c) a variável índice de salário nominal da indústria de transformação do Estado do Paraná, influi diretamente no custo de produção e portanto, elevando o preço final do produto. É esperada uma relação inversa com a quantidade ofertada do produto;
- d) a variável preço da energia elétrica também influi no custo de produção. Espera-se uma relação inversa entre esta variável e a quantidade ofertada do produto;
- e) a variável preço da madeira serrada foi incluída na equação da oferta por apresentar-se estatisticamente significativa e por ser um substituto tradicional do compensado nas indústrias de móveis e de construção civil. Espera-se uma relação inversa entre esta variável e a oferta de compensado. Tendo em vista não terem sido localizados dados em forma de série temporal trimestral relativos à outros substitutos do compensado, tais como chapas de fibras e chapas de aglomerado, esses produtos não foram considerados na análise.

A inclusão da quantidade defasada numa equação de demanda é uma hipótese testável. Portanto, se o coeficiente dessa variável defasada for estatisticamente significativo,

supõe-se que os dados sustentam a hipótese de que o ajustamento total a uma variação nos preços, na renda e nos gostos e preferências não ocorre num só período de tempo. A variável defasada não foi incluída no modelo por apresentar-se "a priori" estatisticamente não foi significativa.

A seguir são apresentadas a forma estrutural do modelo de demanda e oferta de compensado em notação matricial e a forma reduzida.

a) Forma Estrutural em Notação Matricial:

A partir das equações (E1) e (E2), fazendo $q = Q_d = Q_s$ e dispondo em termos de notação matricial, obtém-se:

$$\begin{array}{c}
 \begin{bmatrix} 1 & a_1 \\ 1 & b_1 \\ \dots & \dots \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} q \\ PC \\ \dots \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_2 & a_3 & 0 & 0 & 0 & a_0 \\ 0 & 0 & b_2 & b_3 & b_4 & b_0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} CT \\ VE \\ IS \\ PE \\ PM \\ 1 \\ \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} e_d \\ es \\ \dots \end{bmatrix} \\
 \underbrace{\hspace{10em}}_A \quad \underbrace{\hspace{10em}}_Y \quad \underbrace{\hspace{10em}}_B \quad \underbrace{\hspace{10em}}_X \quad \underbrace{\hspace{10em}}_E
 \end{array}$$

e $AY + BX = E$, onde a matriz A equivale aos coeficientes das variáveis endógenas; Y equivale a matriz das variáveis endógenas; B , a matriz dos coeficientes das variáveis exógenas; X , a matriz das variáveis exógenas e E , a matriz dos distúrbios aleatórios para as duas equações.

b) Forma Reduzida:

As equações de forma reduzida mostram de modo explícito como as variáveis endógenas estão conjuntamente depen-

mentos das variáveis pré-determinadas e das perturbações do sistema.

Igualando-se as duas equações da Forma Estrutural, (E1) e (E2) e resolvendo para a variável endógena PC, obtém-se:

$$PC = \frac{b_0 - a_0}{a_1 - b_1} - \frac{a_2 CT}{a_1 - b_1} - \frac{a_3 VE}{a_1 - b_1} + \frac{b_2 IS}{a_1 - b_1} + \frac{b_3 PE}{a_1 - b_1} + \frac{b_4 PM}{a_1 - b_1} + \frac{e_s - e_d}{a_1 - b_1}$$

Para determinar a outra variável endógena do sistema, q, faz-se a substituição da variável endógena PC na equação (E1) pelo seu termo equivalente calculado na forma reduzida e obtém-se:

$$q = \frac{a_1 b_0 - a_0 b_1}{a_1 - b_1} - \frac{a_2 b_1 CT}{a_1 - b_1} - \frac{a_3 b_1 VE}{a_1 - b_1} + \frac{a_1 b_2 IS}{a_1 - b_1} + \frac{a_1 b_3 PE}{a_1 - b_1} + \frac{a_1 b_4 PM}{a_1 - b_1} + \frac{a_1 e_s - b_1 e_d}{a_1 - b_1}$$

3.2 IDENTIFICAÇÃO DO MODELO ESTRUTURAL

Conceitualmente, a identificação é o problema de se calcular os coeficientes da estrutura que gera as observações das variáveis endógenas a partir da função de verossimilhança (RESENDE⁵¹).

O processo de identificação pode ser definido, também, como a maneira de deduzir os valores dos coeficientes estruturais, a partir do conhecimento da forma reduzida do modelo.

Para se identificar um sistema, devem-se observar duas condições a saber:

- a) condição necessária ou de ordem: o número de variáveis pré-determinadas (exógenas e endógenas defasadas) excluídas (N_{pe}) da equação que se deseja identificar, mas que fazem parte do modelo, deve ser, pelo menos, igual ao número de variáveis endógenas incluídas (N_{ei}) na equação menos um, isto é

$$N_{pe} \geq N_{ei} - 1$$

- b) condição suficiente ou de característica: é a condição de que seja verificada a igualdade

$$\text{posto } (\Delta) - N_{ee} = N_{ei} - 1$$

sendo Δ uma matriz dos coeficientes estruturais das variáveis omitidas da equação que se deseja identificar, mas incluídas nas demais equações estruturais do sistema, e N_{ee} o número de variáveis endógenas excluídas da equação.

A partir das duas condições expostas, obtém-se quatro regras gerais, que são:

- a) se $N_{pe} > N_{ei} - 1$ e $\text{posto } (\Delta) - N_{ee} = N_{ei} - 1$, tem-se uma equação estrutural superidentificada;
- b) se $N_{pe} = N_{ei} - 1$ e $\text{posto } (\Delta) - N_{ee} = N_{ei} - 1$, tem-se uma equação estrutural exatamente identificada;
- c) se $N_{pe} \geq N_{ei} - 1$ e $\text{posto } (\Delta) - N_{ee} < N_{ei} - 1$, a equação é não identificada;
- d) se $N_{pe} < N_{ei} - 1$, a equação é subidentificada.

A condição necessária ou de ordem, para o presente modelo estrutural de demanda e oferta de compensado, é verificada para as duas equações, como se demonstra a seguir:

Condição necessária ou de ordem: $N_{pe} \geq N_{ei} - 1$

Equação da Demanda (Q_d): $3 > 2 - 1$

Equação da Oferta (Q_s): $2 > 2 - 1$

A condição suficiente ou de característica também é verificada, para as duas equações, como se demonstra em seguida.

Na Tabela 10 estão representadas as equações do sistema estrutural, na forma matricial, ou seja, a matriz formada pelos coeficientes de cada variável.

TABELA 10. MATRIZ DOS COEFICIENTES DAS EQUAÇÕES COMPONENTES DO SISTEMA ESTRUTURAL

	Variáveis endógenas			Variáveis exógenas					
	Q_d	Q_s	PC	CT	VE	IS	PE	PM	1
Demanda	1	0	a_1	a_2	a_3	0	0	0	a_0
Oferta	0	1	b_1	0	0	b_2	b_3	b_4	b_0
Identidade	1	1	0	0	0	0	0	0	0

Para a equação da Demanda do Produto tomam-se os coeficientes das demais equações, situados nas linhas abaixo dos elementos de valor zero da primeira equação formando a matriz a:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & b_2 & b_3 & b_4 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Aplicando a condição suficiente ou de característica, tem-se que

$$\begin{aligned} \text{posto (A)} - N_{ee} &= N_{ei} - 1 \\ 2 - 1 &= 2 - 1 \end{aligned}$$

A condição suficiente ou de característica é satisfeita e obtém-se, assim, uma equação superidentificada.

Para a equação da Oferta do Produto tomam-se os coeficientes das demais equações, situados nas linhas acima e abaixo dos elementos de valor zero da segunda equação, formando a matriz B:

$$B = \begin{bmatrix} 1 & a_2 & a_3 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Aplicando a condição suficiente ou de característica, tem-se

$$\begin{aligned} \text{posto (B)} - N_{ee} &= N_{ei} - 1 \\ 2 - 1 &= 2 - 1 \end{aligned}$$

A condição suficiente ou de característica é satisfeita e obtém-se, também, uma equação superidentificada.

3.3 MÉTODO DE ESTIMAÇÃO

A interdependência dos fenômenos e a determinação dos valores dos parâmetros econômicos, por meio da interação de variáveis, são de suma importância econométrica, trazendo implicações para o processo de estimativa empírica. Assim é que, se duas ou mais variáveis são determinadas conjuntamente, ou seja, são parte de um sistema de equações que apresenta entre as componentes explicativas do modelo uma ou mais

variáveis dependentes do sistema, faz-se necessária a utilização de métodos de estimação simultâneos para os ajustamentos.

Na estimação de uma equação estrutural superidentificada, pertencente à um sistema geral de equações interdependentes, há vários métodos que conduzem à estimação consistente que podem ser utilizados. Provavelmente o método mais empregado de uma equação, é o dos Mínimos Quadrados de Dois Estágios (KMENTA³⁷).

A idéia básica neste método, é substituir as variáveis endógenas, as quais são correlacionadas com os resíduos, por funções lineares de todas as variáveis exógenas. Desde que estas variáveis são não correlacionadas (no limite de probabilidade) com os resíduos, este procedimento dará estimativas consistentes para os parâmetros (INTRILIGATOR²⁶).

Devido estarem as duas equações estruturais superidentificadas, segundo a condição de ordem, como demonstrado anteriormente, empregou-se o Método dos Mínimos Quadrados de Dois Estágios, o qual é detalhado a seguir. Nas equações Estruturais do modelo, Q_d , Q_s e PC são variáveis endógenas e portanto, correlacionadas com os resíduos.

No primeiro estágio faz-se a regressão da variável endógena PC sobre todas as variáveis exógenas do modelo. No segundo estágio, faz-se a regressão na forma estrutural, após a substituição da variável endógena explicativa, correlacionada com os resíduos, pela variável estimada no primeiro estágio. Assim, os estimadores obtidos são consistentes, pois estes convergem para seus verdadeiros valores com o aumento do tamanho da amostra.

Para estimar os coeficientes das equações foi utilizado o programa "Micro-TSP (Time Serie Processor)" da TSP International, para microcomputadores. Este programa fornece o desvio padrão das estimativas dos parâmetros já corrigidos.

3.4 DADOS UTILIZADOS

Os dados utilizados neste estudo, foram séries temporais trimestrais (1980-II à 1986-IV).

As séries de preço do compensado e preço da madeira serrada foram obtidas no Sindicato da Indústria de Madeiras Laminadas e Compensadas, no Estado do Paraná.

Na série preço de compensado, foram tomadas as médias aritméticas de:

- a) preço do compensado laminado de Pinho, Canela, Cedro, Virola, Imbuia, Jequitiba e Cerejeira, nas espessuras de 4; 15 e 18 mm;
- b) preço do compensado naval, "resinado" e "plastificado", nas espessuras de 10 e 12 mm;
- c) preço do compensado sarrafeado de Pinho e Cedro, nas espessuras de 15 e 18 mm;
- d) preço do compensado para forma de concreto, nos tipos "resinado" e "plastificado", nas espessuras de 6; 12 e 20 mm. Estes tipos de compensado são os que apresentam o maior volume comercializado.

Para madeira serrada, foram tomadas as médias de preço de tábuas de doze polegadas de largura, das seguintes classificações:

- a) pinho serrado de primeira qualidade;
- b) "terceira industrial";

- c) "terceira de construção";
- d) "madeira de quinta";
- e) madeira serrada diversas (folhosas).

Todos os valores foram transformados em OTNs por metro cúbico, tanto para a variável preço da madeira serrada como para a do preço do compensado.

Os dados relativos a variável custo da construção civil, foram obtidos no Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado do Paraná, sendo o custo médio ponderado da construção civil-habitacional do Estado, em OTNs por metro quadrado construído.

A série de dados relativos ao índice de salário foi obtida no FIBGE, sendo o índice de salário médio nominal do pessoal ocupado na produção industrial da região metropolitana de Curitiba, com base no mês imediatamente anterior. Não foi possível obter esse índice desagregado, com dados somente para a indústria de compensado.

A série de dados relativos ao valor das exportações de compensado, refere-se ao valor total exportado deste produto pelo Estado do Paraná, por vias internas, para outros Estados e por vias externas, para outros países. Esses dados foram obtidos através de consulta em microfichas do Banco do Brasil, onde estão registradas as exportações mensais de compensado para outros países. O volume de compensado destinado a outros Estados da Federação, foram obtidos através de levantamento efetuado pelo Departamento Estadual de Estatística, com base nas notas fiscais emitidas em todo o Estado do Paraná. Os dados relativos à produção de compensado no Estado, foram obtidos na Secretaria de Estado da

Indústria e do Comércio. Os dados relacionados ao preço da energia elétrica foram fornecidos pela Companhia Paranaense de Energia Elétrica-Copel, sendo o preço praticado em todo o Estado do Paraná. Os dados estão em OTNs por megawatts por hora.

A relação completa dos dados é apresentada no Anexo D.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para analisar economicamente a demanda e oferta de compensado para o Estado do Paraná no período 1980-II à 1986-IV, foram ajustadas duas equações simultaneamente, cujos resultados são aqui apresentados e discutidos.

A procura e oferta de compensado foram medidas em função das variáveis julgadas relevantes pela teoria econômica, para explicar o comportamento da procura e oferta deste produto no mercado paranaense.

Devido as limitações de dados, foram empregadas somente variáveis cujos dados, trimestrais, abrangessem todo o período amostrado.

Os resultados discutidos a seguir são baseados na Tabela 11.

4.1 RESULTADOS ESTATÍSTICOS

O grau de ajustamento da Equação da Demanda, refletido no valor do Coeficiente de Determinação corrigido ($\bar{R}^2 = 0,93$) foi superior ao encontrado para a Equação da Oferta de compensado ($\bar{R}^2 = 0,62$). Isto indica que para a Equação da Demanda, 93% das variações na variável dependente são explicadas pelas variações das variáveis explicativas da equação. Baixos valores em \bar{R}^2 , em alguns casos, sugerem a ocorrência de omissão de variáveis explicativas importantes no modelo. Dentre

TABELA 11. RESULTADO DA ESTIMAÇÃO DAS EQUAÇÕES DA DEMANDA E OFERTA DE COMPENSADO PARA O ESTADO DO PARANÁ, UTILIZANDO-SE PARA ESTIMAÇÃO MQ2E, COM DADOS TRIMESTRAIS DO PERÍODO 1980-II À 1986-IV

Equação	Variável	Coef. Regressão	D. Padrão	Valor "t"	\bar{R}^2	DW	F
Demanda	PC	-1505,2664	(350,96)	-4,29***	0,93	2,61 ^I	119,4***
	CT	-1092,5812	(448,93)	-2,43**			
	VE	14,9402	(2,09)	7,13***			
	(intercepto)	140659,64					
Oferta	PC	1654,3344	(282,58)	5,85***	0,62	1,64 ⁺	11,7***
	IS	-217,5015	(107,67)	-2,02**			
	PE	-12246,57	(8155,84)	-1,50*			
	PM	-1635,978	(568,67)	-2,87***			
	(intercepto)	138165,15					

Nota: PC, CT, VE, IS, PE e PM são preço do compensado, custo da construção civil, valor das exportações, índice de salários na indústria de transformação, preço de energia elétrica e preço de madeira serrada, respectivamente. Valor "t" é a estatística t de Student. \bar{R}^2 é o coeficiente de determinação ajustado. D.W. é o teste de Durbin-Watson; "I" indica inconclusão ao nível de 1%; + indica não auto-correlação, ao nível de 0,01 de probabilidade. F é a estatística para o teste de hipótese ampla, de que nenhuma das variáveis explicativas utilizadas teria influência no modelo. ***, ** e * indicam significância aos níveis de 0,01; 0,05 e 0,10 de probabilidade, respectivamente.

as possíveis omissões destacam-se o preço de toras para laminação e preço de adesivo, na equação de Oferta. Para a equação da Demanda, a variável renda "per capita" estadual, o número de novas habitações construídas no período, bem como o índice de preços de móveis de madeira para o Estado do Paraná. Infelizmente, não se dispõe de séries históricas trimestrais referentes à essas variáveis, razão pela qual não foram incluídas na análise.

O teste de Durbin-Watson, utilizado no teste de hipótese nula de ausência de correlação serial nos resíduos das equações estimadas, não indicou correlação serial para a equação da oferta, porém o teste foi inconclusivo para a equação da demanda.

Normalmente, quando o teste de Durbin-Watson indica inconclusão, costuma-se rejeitar a hipótese de presença de correlação serial de primeira ordem. As regiões de indeterminação são extensas para um pequeno número de variáveis explicativas, levando com isso a um teste inconclusivo em várias situações (TORRES⁷⁰).

THEIL & NAGAR⁶⁹ construíram uma estatística de teste excluindo as regiões de indeterminação do teste de Durbin-Watson. Sabe-se que no caso de presença de correlação serial, ou seja, quando as perturbações são auto-correlacionadas, os estimadores de mínimos quadrados dos coeficientes de regressão são não tendenciosos e consistentes, mas não são eficientes ou assintoticamente eficientes. Ocorre ainda que as regiões de aceitação e os intervalos de confiança calculados são frequentemente mais estreitos do que seriam para o nível

de significância ou de confiança especificado, se não houvesse tal problema (KMENTA³⁷).

A Estatística F para o teste da hipótese ampla, de que nenhuma das variáveis explicativas utilizadas teria influência sobre a Demanda e Oferta do compensado, foi rejeitada, ao nível de 0,01 de probabilidade. Isso indica que a soma dos quadrados resultantes da regressão não diferiu de zero apenas por causa da amostragem, mas é evidente que as variáveis explicativas utilizadas no modelo apresentaram efeito significativo sobre a média da quantidade procurada e ofertada.

O teste de "t" em geral, age como um complemento do teste de "F", ou seja, se "F" é significativo, "t" vai indicar o grau de significância de cada variável independente, mostrando, então, qual ou quais as variáveis que estão influenciando mais na regressão.

Todas as variáveis do modelo apresentaram-se significantes, sendo que as variáveis (CT) e (IS) foram significantes ao nível de 5% de probabilidade e a variável (PE) ao nível de 10% de probabilidade. As demais variáveis apresentaram-se significantes ao nível de 1% de probabilidade.

Segundo McKILLOP⁴⁴, não é possível reconhecer se uma variável é supérflua unicamente baseando-se no valor de "t" (teste "t" de Student), uma vez que, caso se elimine variáveis porque estas não são significantes, corre-se o risco de introduzir viés devido à omissão de variáveis.

As estatísticas convencionais, "F" e "t", não são estritamente válidas para testar hipóteses a respeito dos parâmetros estruturais (CHRIST¹⁶).

Uma regra prática, freqüentemente usada, é comparar os valores absolutos dos parâmetros estimados com os respectivos desvios-padrão. Porém, se o coeficiente de uma variável, na equação estrutural, fosse maior que ou igual a seu desvio-padrão, este seria considerado "significativo". Se o coeficiente fosse pelo menos igual ao dobro de seu desvio-padrão, o analista econômico poderia ficar razoavelmente seguro de sua "significância" (MERA *et alii*⁴⁶).

Os sinais dos coeficientes da regressão apresentaram-se coerentes com a teoria econômica, para as duas equações do modelo.

4.2 ELASTICIDADE

A importância relativa de cada variável no modelo pode ser determinada pela sua elasticidade, que é: a ocorrência de uma variação percentual na variável dependente associada com uma variação de um por cento numa das variáveis independentes, tudo o mais permanecendo constante. Portanto, a elasticidade neste caso é somente uma medida parcial do impacto, porque uma alteração numa das variáveis independentes pode afetar outras variáveis que estão dentro e fora do modelo, sendo que isto pode contrabalançar ou mesmo ampliar o resultado do impacto sobre a variável dependente.

Para o j -ésimo coeficiente, a elasticidade (ϵ_j) é definida como:

$$\epsilon_j = \hat{\beta}_j \frac{\bar{X}_j}{\bar{Y}}$$

onde $\hat{\beta}_j$ é o coeficiente calculado na estimação da equação; \bar{X}_j é o valor médio da variável explicativa X_j ; e \bar{Y} é o valor médio da variável dependente.

Entre o conjunto de Elasticidade utilizados em estudos econômicos, a Elasticidade-preço é provavelmente a mais importante porque o preço é um determinante da demanda diretamente influenciado pela produção industrial.

A estimação da Elasticidade-preço interessa a Indústria de Produtos Florestais por causa de sua utilidade no planejamento de longo prazo. Conhecendo-se a Elasticidade-preço do compensado pode-se predizer se, quando o preço aumenta numa dada porcentagem, a demanda irá decrescer proporcionalmente ou por uma maior ou menor porcentagem. Isto indica se a receita total da indústria irá permanecer imutável, crescer ou decrescer (SPELTER⁶⁸).

A estimação da Elasticidade a partir de formas lineares, depende dos valores assumidos pelas variáveis (BRAGA & MARKWALD⁹).

Dois tipos de Elasticidade foram calculadas neste estudo:

- a) a Elasticidade do preço e consumo, da forma reduzida, as quais medem o impacto de uma variação em uma variável independente sobre o mercado de compensado;
- b) a Elasticidade tradicional, na forma estrutural, a qual mede o impacto de uma alteração numa variável somente sobre o lado da demanda ou da oferta, no mercado do produto.

Deve-se notar que a elasticidade da demanda e oferta pode ser enganosa, pois não integra ambos os lados do mercado como faz a elasticidade do preço e do consumo (SCHULER & WALLIN⁵⁹).

TABELA 12. ELASTICIDADE DO PREÇO E DO CONSUMO PARA O MODELO DO MERCADO DE COMPENSADO

Variáveis*	Equações**	
	Preço	Consumo
CT	-0,112	-0,103
VE	0,472	0,433
IS	0,127	-0,106
PE	0,179	-0,149
PM	0,322	-0,269

* CT, VE, IS, PE e PM são custo da construção civil, valor das exportações, índice de salários na indústria de transformação, preço da energia elétrica e preço da madeira serrada, respectivamente.

** Equações da Forma Reduzida, Anexo C, Tabela C3.

O mercado de compensado apresentou-se inelástico para todas as variáveis do modelo.

A Elasticidade-custo da construção civil relacionada ao preço do compensado foi estimada em -0,112 e relacionada a quantidade demandada em -0,103 indicando que um aumento de 10% no custo da construção civil provocaria uma diminuição de 1,03% no consumo de compensado e forçando com isso a uma diminuição de 1,12% no preço do compensado, tudo o mais permanecendo constante.

A Elasticidade-valor das exportações relacionada a quantidade demandada, foi estimada em 0,433, indicando que uma variação a mais ou a menos de 10% no valor das exportações provocaria um aumento ou diminuição de 4,33% no consumo

de compensado. A Elasticidade desta mesma variável relacionada ao preço foi de 0,472, indicando que um aumento de 10% no valor das exportações de compensado ocasionaria um aumento de 4,72% no preço do produto. Verifica-se com isto, que a indústria de compensado do Paraná está fortemente dependente de mercados que estão fora do Estado. Este setor é, portanto, mais sensível às exportações do produto.

As Elasticidades para as variáveis índice de salários, e preço de energia elétrica, indicam que um aumento de 10% em cada uma destas variáveis, provocaria um aumento no preço de 1,27% e 1,79%, respectivamente. E no caso de uma diminuição de 10% no valor de cada uma dessas variáveis, elevaria o consumo de compensado em 1,06% e 1,49%.

Quanto ao preço da madeira serrada, um aumento de 10% nesta variável, provocaria um aumento de 3,22% no preço do compensado. Uma diminuição de 10% no preço da madeira serrada, ocasionaria um aumento de 2,69% no consumo de compensado, tudo o mais permanecendo constante. Isto está indicando que a madeira serrada está se comportando como um produto complementar em oposição ao que se esperava, de ser a madeira serrada um produto substituto do compensado.

Verifica-se na Tabela 13 que a Elasticidade-preço da demanda para compensado -0,833 está relativamente próxima àquelas encontradas em outros estudos.

BUONGIORNO & ROCKEL¹⁴, estimaram Elasticidade-preço da demanda de compensado em -0,95 para o mercado norte-americano. Esses mesmos autores citam que a Elasticidade-preço da demanda de compensada em -0,48; -0,51 e -0,67 foram estimadas por ADAMS¹; ADAMS & HAYNES³ e MCKILLOP *et alii*⁴⁵, respectivamente.

TABELA 13. ELASTICIDADE-PREÇO DA DEMANDA E OFERTA PARA O MODELO DO MERCADO DE COMPENSADO¹

Equação	Variáveis*	Elasticidade
Demanda	PC	-0,833
	CT	-0,196
	VE	0,826
Oferta	PC	0,916
	IS	-0,222
	PE	-0,313
	PM	-0,564

* PC, CT, VE, IS, PE e PM são preço do compensado, custo da construção civil, valor das exportações, índice de salários na indústria de transformação, preço de energia elétrica e preço da madeira serrada, respectivamente.

¹ A elasticidade é baseada sobre os valores médios para cada variável, no período amostrado.

Com a elasticidade-preço da demanda de $-0,833$, um aumento de 10% no preço do compensado implicaria numa queda de 8,33% na demanda deste produto. Portanto, a demanda diminuiria menos que o proporcional ao aumento do preço.

A elasticidade-preço da oferta estimada foi de $0,916$, quase o dobro da elasticidade-preço da oferta encontrada por McKILLOP *et alii*⁴⁵ que foi de $0,47$, para o mercado norte-americano.

4.3 PROJEÇÕES

Uma das maiores utilidades de um modelo está em fornecer fácil compreensão do comportamento do mercado.

Há inúmeros problemas no uso de modelos de multiequações para previsões. O principal problema está no desenvolvimento de um conjunto consistente de variáveis exógenas projetadas. Influências aleatórias podem distorcer o verdadeiro relacionamento entre as variáveis. Um efeito cumulativo pode se tornar ainda maior no período projetado (MANNING⁴²).

Portanto, se um grupo consistente de variáveis exógenas podem ser projetadas, há ainda outros problemas potenciais tais como baixo coeficiente de determinação, erro padrão considerável e alterações estruturais.

Na avaliação da performance de um modelo, é importante separar a parte do erro total de projeção atribuído às projeções errôneas das variáveis exógenas, daquele que é atribuído ao modelo em si (LARSEN³⁸).

As projeções de longo prazo para o mercado de produtos florestais e as condições desses recursos são condições

básicas para planejar o desenvolvimento de recursos nos setores público e privado (ADAMS & HAYNES³).

Boas previsões são de extrema importância para a tomada de decisão nos dias atuais. Todo tomador de decisão deve levar em conta o impacto das condições futuras sobre o seu contexto e deve estar preparado para ajustar as suas atividades às condições em mutação (TORRES⁷⁰).

As previsões devem ser feitas, refinadas e revisadas periodicamente.

As projeções das variáveis independentes foram obtidas com a extrapolação de tendência por ajuste de curvas, conforme é mostrado no Anexo C. Após projetadas, as variáveis foram aplicadas nas equações de forma reduzida do modelo para se obter as projeções de consumo e preço do compensado.

Três condições econômicas foram adotadas no desenvolvimento das projeções:

- a) condição de nível médio, a qual assume que as variáveis continuarão com sua taxa de crescimento histórica recente, estabelecida a partir do período amostrado (1980-II a 1986-IV);
- b) condição de nível alto, a qual assume taxas de crescimento futuro de 18% maior que a taxa histórica considerada; e
- c) condição de nível baixo, a qual considera que a taxa de crescimento futura será de 18% a menos do que a taxa histórica correspondente.

Foi considerado dezoito por cento no aumento de diminuição da taxa de crescimento futura porque as variáveis

independentes apresentaram flutuações em torno desse valor, no período amostrado.

TABELA 14. TAXAS DE CRESCIMENTO CONSIDERADAS PARA AS VARIÁVEIS INDEPENDENTES PROJETADAS, EM PORCENTAGEM, DE TRÊS SIMULAÇÕES DE SITUAÇÕES ECONÔMICAS PRÉ-FIXADAS

Variáveis*	Alto	Médio	Baixo
Valor das Exportações	3,847	3,26	2,673
Preço da Madeira Serrada	0,661	0,56	0,459

Nota: Foi utilizada a forma exponencial para calcular a taxa média de crescimento trimestral

* Os dados relativos as demais variáveis, para o ano de 1987, foram levantados diretamente.

A Tabela 15, apresenta os valores projetados para o preço e consumo de compensado nas três condições de comportamento econômico estabelecido para as variáveis exógenas.

As Figuras 3, 4, 5 e 6 apresentam os gráficos das projeções de preço e consumo do compensado.

O comportamento do preço do compensado durante o período amostrado apresenta oscilações irregulares e com tendência ascendente. As variáveis que compõem o modelo apresentam uma forte inclinação positiva no final do período amostrado, como pode-se verificar nas figuras do Anexo C. Esse fato pode ser atribuído à mudança do comportamento da economia brasileira a partir da implantação do plano de estabilização econômica, no ano de 1986, onde verifica-se um maior incremento no valor das variáveis.

TABELA 15. VALORES PROJETADOS PARA O PREÇO E CONSUMO DE COMPENSADO, DE TRÊS SIMULAÇÕES DE SITUAÇÕES ECONÔMICAS PRÉ-FIXADAS

Trimestres	Preço			Consumo		
	Alto	Médio	Baixo	Alto	Médio	Baixo
1987-I	108,4065	105,6232	103,6894	168.376	164.264	161.406
1987-II	90,7229	88,6463	87,2034	139.679	136.824	134.841
1987-III	97,5290	95,3596	93,8523	134.006	131.146	129.158
1987-IV	110,8125	108,5261	106,9375	117.894	115.064	113.097

Nota: Os níveis alto, médio e baixo são devido as três condições econômicas estabelecidas à priori, sendo que o preço e consumo médio foi obtido a partir das projeções efetuadas com as variáveis exógenas (Anexo C).

FIGURA 3. PROJEÇÕES DO PREÇO DO COMPENSADO NOS TRÊS NÍVEIS CONSIDERADOS, ALTO, MÉDIO E BAIXO, PARA O ESTADO DO PARANÁ, PARA O ANO DE 1987

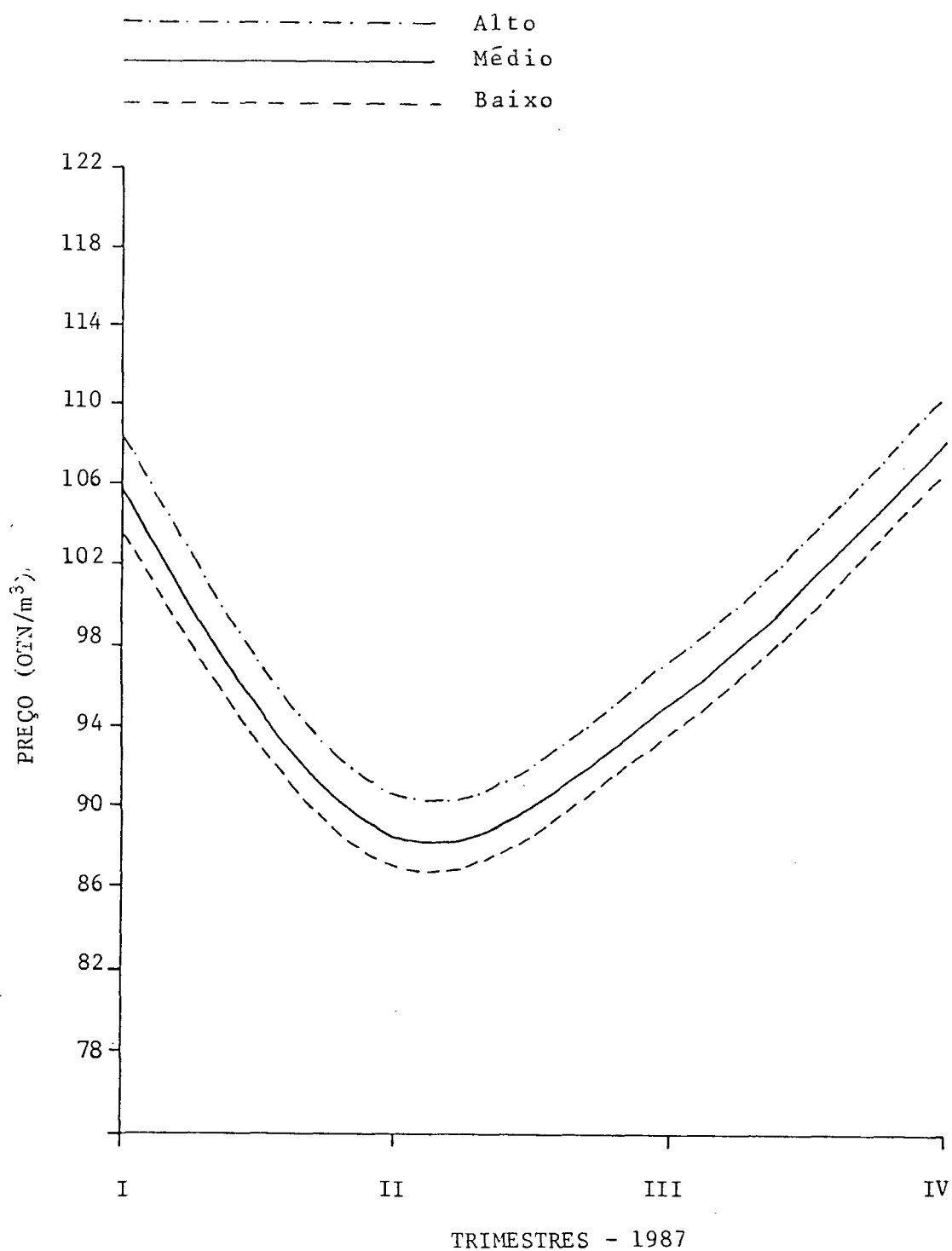


FIGURA 4. PROJEÇÕES DO CONSUMO DE COMPENSADO NOS TRÊS NÍVEIS CONSIDERADOS, ALTO, MÉDIO E BAIXO, PARA O ESTADO DO PARANÁ, PARA O ANO DE 1987

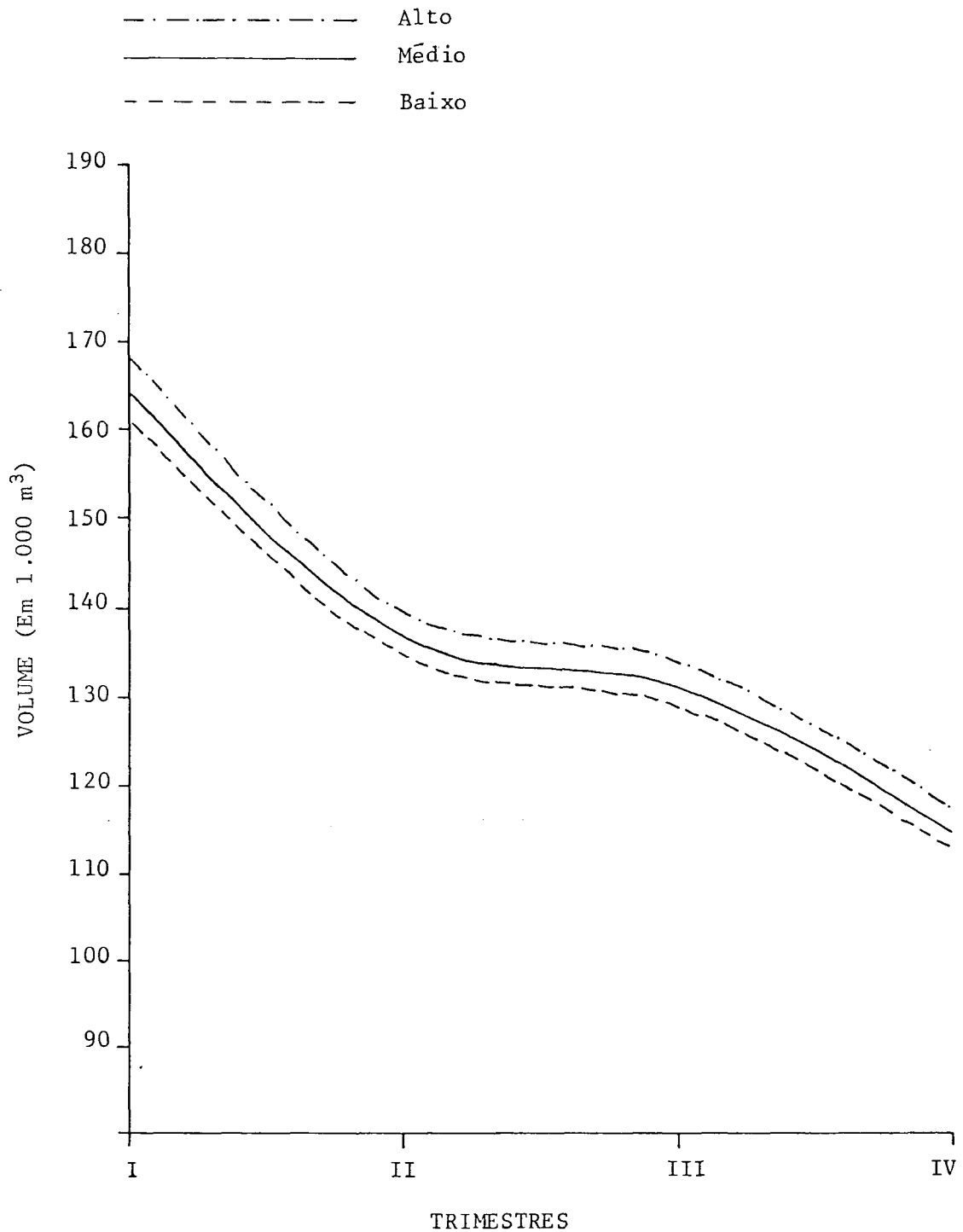


FIGURA 5. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO PREÇO DO COMPENSADO, TRIMESTRAL. AMOSTRADO (1980-II ã 1986-IV) E PROJETADO (1987-I ã IV)

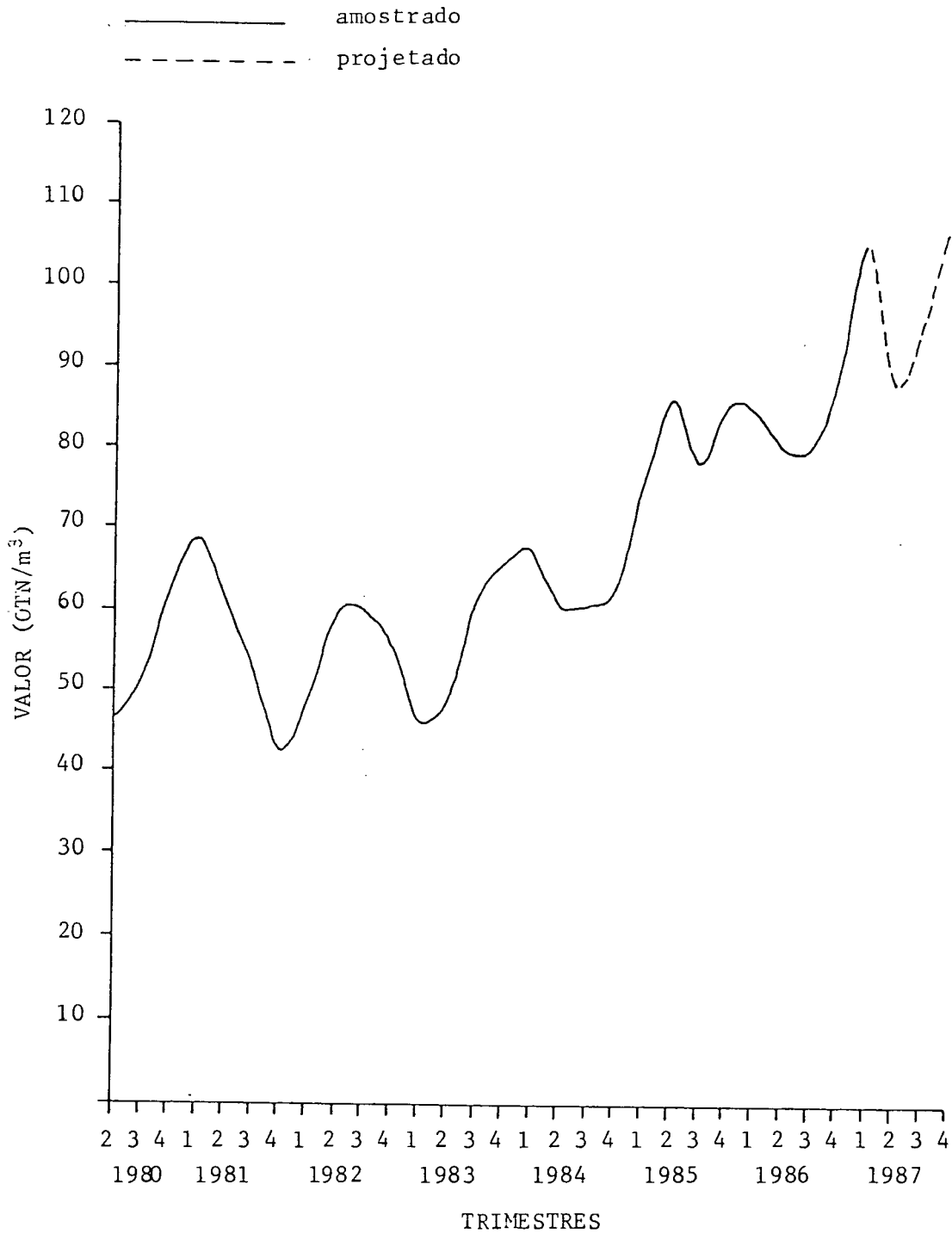
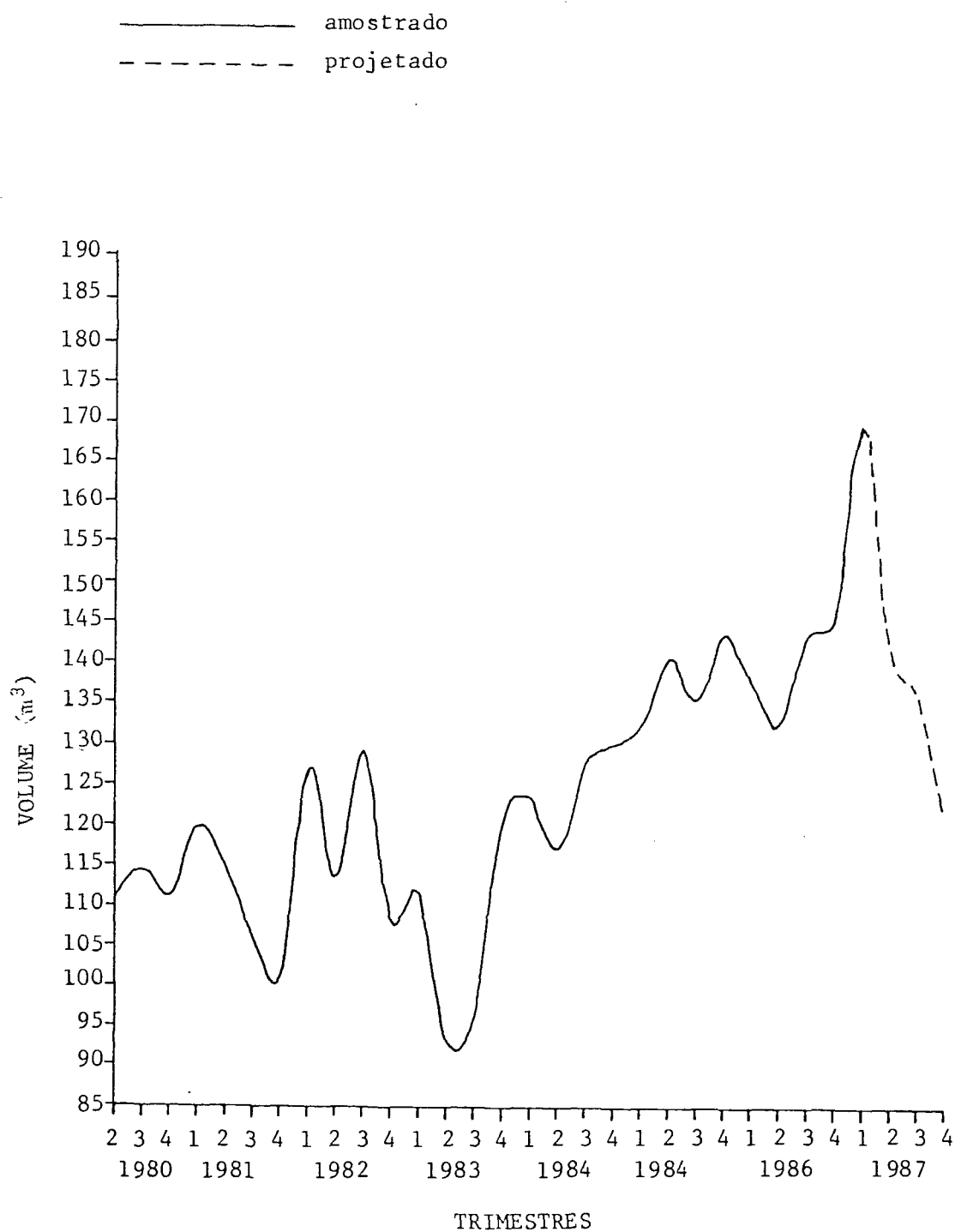


FIGURA 6. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO CONSUMO DE COMPENSADO, TRIMESTRAL. AMOSTRADO (1980-II Æ 1986-IV) E PROJETADO (1987-I Æ IV)



O preço do compensado projetado através da equação da forma reduzida, para os quatro trimestres do ano de 1987, apresenta-se com uma tendência de aumento altamente pronunciada nos últimos três trimestres, refletindo de um modo geral, o comportamento conjunto das variáveis exógenas.

Séries temporais com dados econômicos mostram fortes movimentos sistemáticos em tendências e ciclos. Em vista disto, é relativamente fácil predizer a continuação do aumento ou queda, mas predizer o ponto crítico, que é predizer quando uma mudança de direção irá ocorrer, este é o objetivo mais difícil (BUONGIORNO¹³).

GRANGER²¹ cita que:

- a) após um período de expansão, alguns setores da economia começam a enfrentar um estrangulamento (como escassez de matéria-prima, trabalho especializado, poupança ou capital) quando tentam uma expansão adicional na produção. Quando isto ocorre, as pessoas tornam-se mais cautelosas e reduzem a demanda por bens de capital tais como máquinas e equipamentos. Os estoques também são reduzidos, há diminuição da produção e os lucros tornam-se mais incertos. O tempo de trabalho é reduzido e as atividades marginais são encerradas;
- b) embora alguns setores da economia possam estar mostrando evidências do final da fase de crescimento, outros setores estarão ainda crescendo. Portanto, eventualmente a decisão de reduzir o investimento começa a afetar a produção e emprego e uma tendência descendente naquele setor da economia geralmente é verificada;

c) durante a retração o estrangulamento da produção desaparece, os custos podem declinar e aumenta a expectativa de lucro. As forças que conduzem a nova expansão gradualmente ganham importância, algumas vezes auxiliadas por decisões de políticas governamentais, tais como medidas que afetam os gastos do governo e as taxas de juros. Assim, a economia começa nova expansão e o ciclo estará eventualmente começando a se repetir.

As equações de previsão (forma reduzida) foram avaliadas através da capacidade de previsão feita com a comparação de valores projetados (P_i) com os valores amostrados (A_i) para os dois primeiros trimestres de 1987, para as variáveis preço e quantidade demandada.

Foram avaliados três aspectos da capacidade de previsão do modelo:

- a) a capacidade de projetar a variação trimestral, em porcentagem, do consumo e preço, utilizando-se o Coeficiente de desigualdade de Theil;
- b) a capacidade de projetar níveis trimestrais de consumo e preço - o Erro Porcentual Médio (MPE) e o Erro Porcentual Médio Absoluto (MAPE).

Os resultados são apresentados na Tabela 16. Os níveis de consumo projetados pelo modelo, em percentuais de variação, de um modo geral são mais precisos do que aqueles projetados para o preço do compensado.

TABELA 16. AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE PREDIÇÃO ATRAVÉS DO COEFICIENTE DE DESIGUALDADE DE THEIL (U); ERRO PORCENTUAL MÉDIO (MPE) E ERRO PORCENTUAL MÉDIO ABSOLUTO (MAPE) PARA OS DOIS PRIMEIROS TRIMESTRES DE 1987. RESULTADOS EM PORCENTAGEM.

Projeção	U (a)	MPE (b)	MAPE (c)
Consumo	3,5	18,8	18,8
Preço	3,0	-37,4	37,4

Obs: Valores próximos a zero indicam boas projeções.

$$a) U = \left[\frac{\sum_{i=1}^N \left(\left(\frac{P_i - P_{i-1}}{P_{i-1}} \right) - \left(\frac{A_i - A_{i-1}}{A_{i-1}} \right) \right)^2}{\sum_{i=1}^N \left(\frac{A_i - A_{i-1}}{A_{i-1}} \right)^2} \right]^{1/2}$$

$$b) MPE = \frac{1}{N} \left[\sum_{i=1}^N \left(\frac{P_i - A_i}{A_i} \right) \right] \times 100$$

$$c) MAPE = \frac{1}{N} \left[\sum_{i=1}^N \left| \frac{P_i - A_i}{A_i} \right| \right] \times 100$$

P_i = Valores amostrados P = Valores projetados N = Tamanho da amostra

Os valores estimados foram: consumo amostrado de 130614 m³ e 122150 m³ e o preço amostrado de 150,1112 OTNs e 162,1510 OTNs para o primeiro e segundo trimestre de 1987, respectivamente. Os valores projetados encontram-se na Tabela 15.

O modelo não apresenta bons resultados no período testado para a projeção do preço do produto. O preço foi subestimado em 37,4 por cento, enquanto que o consumo foi superestimado em 18,8 por cento.

5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Os resultados obtidos no presente estudo, através da estimação de funções de demanda e oferta de compensado mostram as seguintes conclusões:

1 O modelo, através das equações estimadas, possui bom poder de explicação. Na equação da demanda, as variáveis explicativas conseguem responder por 93% da variação dos valores observados da procura. Para a equação da oferta, 62% da variação na quantidade ofertada é explicada pelas variáveis que compõem a função de oferta.

2 Os resultados empíricos encontrados se mostraram consistentes com a teoria econômica.

3 A magnitude das Elasticidades mostra que a procura de compensado no mercado paranaense é inelástica no curto prazo. Esta tendência estaria indicando pouca sensibilidade do consumidor às variações no preço do compensado, o que implicaria ser mais difícil substituí-lo por outros produtos, como por exemplo, chapas de aglomerado. A Elasticidade-preço da demanda foi estimada em $-0,833$ e a Elasticidade-preço da oferta em $0,916$.

4 A indústria paranaense de compensado é muito dependente da exportação de compensado, como pode ser verificado pela significância da variável valor das exportações de compensado. Conforme dados amostrados para este estudo, em torno de 15% do volume de compensado que sai do Estado do Paraná é destinado à exportação para outros países. O restante é consumido no mercado nacional. Verifica-se com isso que esta indústria é altamente dependente do desempenho da demanda nacional. A variável valor das exportações foi a que apresentou maior crescimento (3,36%) trimestral no período amostrado.

5 O modelo confirma a hipótese acerca do relacionamento entre a construção civil e a demanda de compensado. Um aumento no custo da construção civil mostrou causar uma diminuição no consumo de compensado e vice-versa. Porém, este impacto não foi da magnitude que se esperava.

6 As projeções das variáveis endógenas parecem estar consistentes com a tendência verificada no período amostrado. As projeções foram efetuadas para o curto prazo (1987-I à IV), mas o modelo pode ser realimentado com novos dados para fornecer projeções para os anos seguintes.

7 As projeções responderam favoravelmente ao crescimento dos níveis de preço do produto. Isto está, por um lado correspondendo a expectativa a priori de que devido a escassez marcante de madeira no Estado do Paraná, mais especificamente de toras para laminação, o preço do compensado seria forçado a aumentar, dada a existência de demanda para o produto.

8 As projeções da demanda de compensado apresentaram-se com uma tendência declinante acentuada.

9 A maior limitação do modelo é o seu pequeno conjunto de dados, entretanto estes são a melhor informação disponível no momento. A validade das projeções, além do conjunto de dados disponíveis, depende sobretudo da precisão das projeções das variáveis exógenas e da ocorrência de alguma variação futura na estrutura da indústria de compensado.

SUGESTÕES

1 O modelo ora estudado poderá ainda ser aperfeiçoado e entre outros aspectos, sugere-se pesquisar a inclusão de novas variáveis no modelo, tais como taxa de juros, preço de toras, volume de móveis produzido no Estado, entre outras.

2 Como sugestões para outros estudos, ressalta-se a necessidade de desenvolver modelos de consumo para as indústrias de móveis e da construção civil-habitacional, as quais são as maiores consumidoras de compensado produzido no Estado.

3 Como inferências para políticas, baseadas nas conclusões deste estudo, destaca-se a implementação de reflorestamentos visando sustentar a longo prazo a continuidade do funcionamento da indústria de compensado, dada a sua importância sócio-econômica para o Estado do Paraná, além de propiciar custos menores na obtenção da matéria-prima, resul-

tando em um produto final mais competitivo em termos de preço com os produtos substitutos, tanto ao nível de mercado nacional como do mercado internacional.

4 Sugere-se a implementação de políticas visando melhorar a qualidade dos serviços de informações relativas ao mercado de compensado. Essas informações são fundamentais para se diagnosticar economicamente, com maior precisão a realidade do setor de compensado no Estado.

SUMMARY

The present research focused on the descriptive behavior of the plywood market, as well as, price and consuming projections for the Paraná State in 1987. There were utilized time series from the second quarter of 1980 to fourth quarter of 1986. For the analysis it was used the Method of Two Stages of Least Squares for estimating equations. The degree of fitness for the demand equation, measured through the value of the corrected coefficient of determination ($\bar{R}^2 = 0,93$) was superior to that of the supply equation ($\bar{R}^2 = 0,62$). All the signals of the regression coefficients were consistent with the economic theory. The price-elasticity for the demand was estimated to be $-0,833$ and the price-elasticity for the supply was $0,916$. The value-elasticity for exportings for plywood, indicates that the industry is strongly dependent from the external market, out of the State of Paraná. The plywood demand projections show a diminishing trend with particular emphasis for all the quarters of 1987. The price projections for this forest product indicates the there were a significantly growth on the deflated (real) price during 1987.

A N E X O S

ANEXO A

TABELA A1. RESULTADO DA ESTIMAÇÃO DA EQUAÇÃO DO PREÇO ESTIMADO (PC) DO COMPENSADO, NO PRIMEIRO ESTÁGIO DO MÉTODO DOS MÍNIMOS QUADRADOS DE DOIS ESTÁGIOS. UTILIZOU-SE DADOS TRIMESTRAIS DO PERÍODO 1980-II à 1986-IV

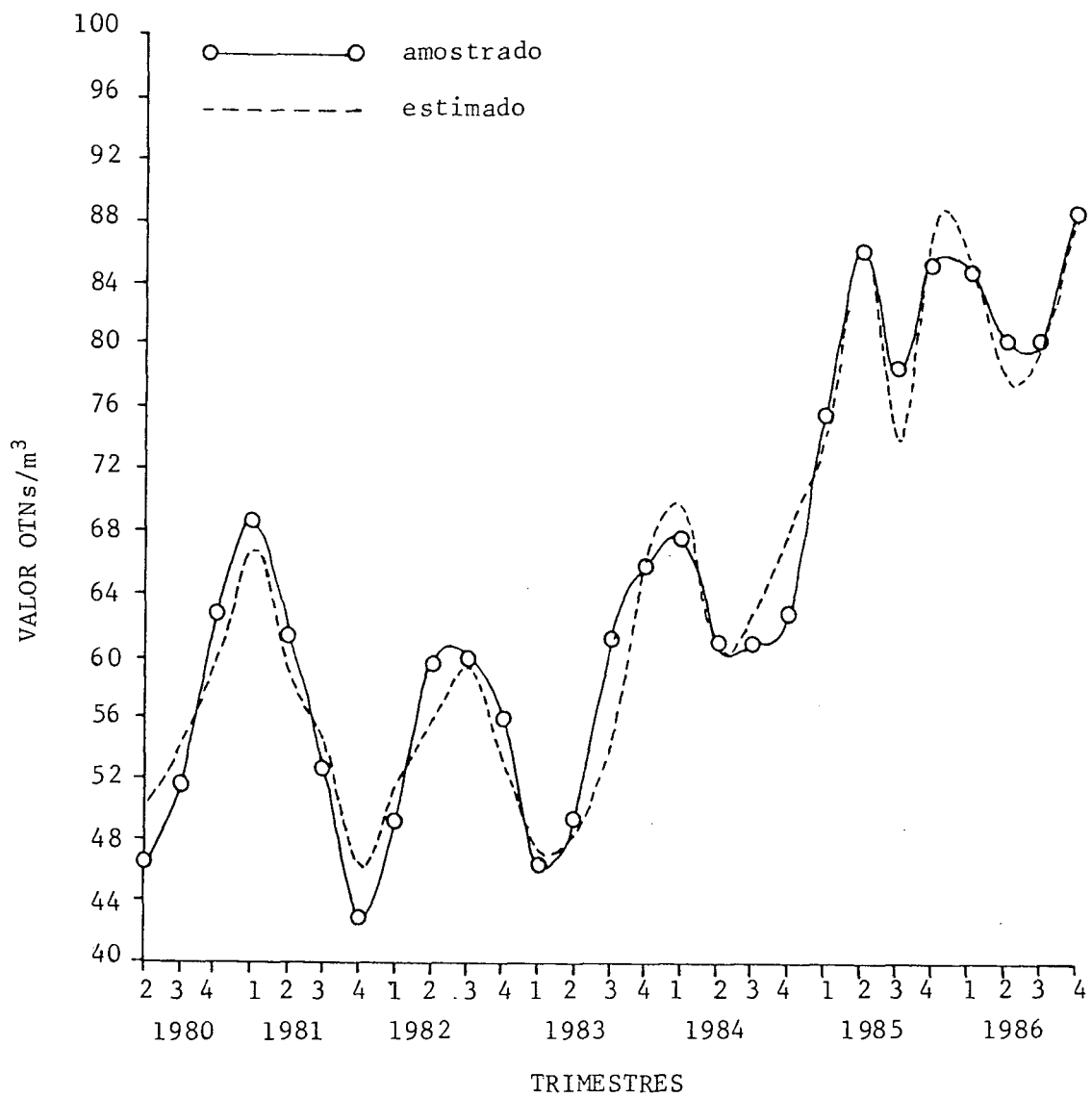
Equação	Variável	Coef. Regressão	D. Padrão	Valor "t"	\bar{R}^2	DW	F
Preço Estimado (PC) =	CT	-0,691346	(0,3350)	-2,06**	0,95	1,83 ⁺	98,5***
	VE	0,004619	(0,0005)	9,72***			
	IS	0,076578	(0,0326)	2,34**			
	PE	2,250000	(2,7223)	0,83*			
	PM	0,512456	(0,1610)	3,18***			
	(intercepto)	12,87301					

NOTA: CT, VE, IS, PE e PM são Custo da Construção Civil, Valor das Exportações, Índice de Salários, Preço de Energia Elétrica e Preço da Madeira Serrada, respectivamente. Valor /t/ é a estatística t de Student. \bar{R}^2 é o coeficiente de determinação ajustado. DW é o teste de Durbin-Watson; + indica não auto-correlação, ao nível de 0,01 de probabilidade. F é a estatística de distribuição de Fisher para o teste de hipótese ampla, de que nenhuma das variáveis explicativas utilizadas teria influência na equação. ***, ** e * indicam significância, aos níveis de 0,01; 0,05 e 0,25 de probabilidade, respectivamente.

TABELA A2. VALORES OBSERVADOS, AJUSTADOS E RESÍDUO DO PREÇO
DO COMPENSADO

	Observado	Ajustado	Resíduos
1980-II	46,2673	50,0562	-3,78887
1980-III	51,6233	54,4209	-2,79755
1980-IV	62,7839	60,2335	2,55040
1981-I	68,5211	66,7324	1,78869
1981-II	61,2750	58,8856	2,38937
1981-III	52,5102	54,0109	-1,50059
1981-IV	42,7495	46,1500	-3,40048
1982-I	49,1652	51,6585	-2,49332
1982-II	59,4831	56,0579	3,42521
1982-III	59,9014	59,1873	0,71414
1982-IV	55,8464	52,8195	3,02960
1983-I	46,3897	47,3001	-0,91035
1983-II	49,4391	48,5069	0,93219
1983-III	61,1767	54,9507	6,22601
1983-IV	65,8173	66,5932	-0,77592
1984-I	67,5450	69,3462	-1,80119
1984-II	60,9191	60,4408	0,47828
1984-III	60,9445	63,2197	-2,27518
1984-IV	62,8464	68,5061	-5,65967
1985-I	75,4835	74,5467	0,93680
1985-II	86,2522	86,4930	-0,24083
1985-III	78,4114	73,8403	4,57112
1985-IV	85,3964	88,2260	-2,82958
1986-I	84,9116	85,3404	-0,42885
1986-II	80,4735	77,9070	2,56651
1986-III	80,4735	80,3162	0,15726
1986-IV	88,7271	89,5876	-0,86045

FIGURA A1. PREÇO DO COMPENSADO AMOSTRADO E ESTIMADO NO PRIMEIRO ESTÁGIO DA APLICAÇÃO DO MÉTODO DOS MÍNIMOS QUADRADOS DE DOIS ESTÁGIOS



ANEXO B

TABELA B1. VALORES OBSERVADOS, AJUSTADOS E RESÍDUOS PARA A
EQUAÇÃO DE DEMANDA DE COMPENSADO

	Observado	Ajustado	Resíduos
1980-II	105.569	108.201	-2.632,37
1980-III	109.907	108.786	920,54
1980-IV	106.232	102.692	3.540,34
1981-I	115.069	114.939	129,92
1981-II	110.195	104.634	5.560,63
1981-III	101.883	107.478	-5.594,74
1981-IV	96.244	100.925	-4.680,66
1982-I	121.753	117.681	4.072,50
1982-II	108.506	107.692	814,38
1982-III	123.984	122.646	1.348,26
1982-IV	103.149	105.039	-1.890,15
1983-I	106.685	110.077	-3.392,02
1983-II	88.957	91.561	-2.604,60
1983-III	90.732	89.886	845,85
1983-IV	115.092	113.529	1.563,10
1984-I	118.547	117.670	876,98
1984-II	112.370	113.695	-1.325,16
1984-III	122.625	120.961	1.663,70
1984-IV	125.035	124.051	983,68
1985-I	127.075	124.808	2.267,22
1985-II	135.505	142.354	-6.848,97
1985-III	130.480	123.595	6.894,77
1985-IV	138.605	144.378	-5.772,73
1986-I	132.220	132.523	-303,40
1986-II	127.445	125.223	2.221,94
1986-III	138.175	133.126	5.049,16
1986-IV	140.846	144.534	-3.688,17

FIGURA B1. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA DEMANDA DE COMPENSADO AMOSTRADA E ESTIMADA (1980-II À 1986-IV)

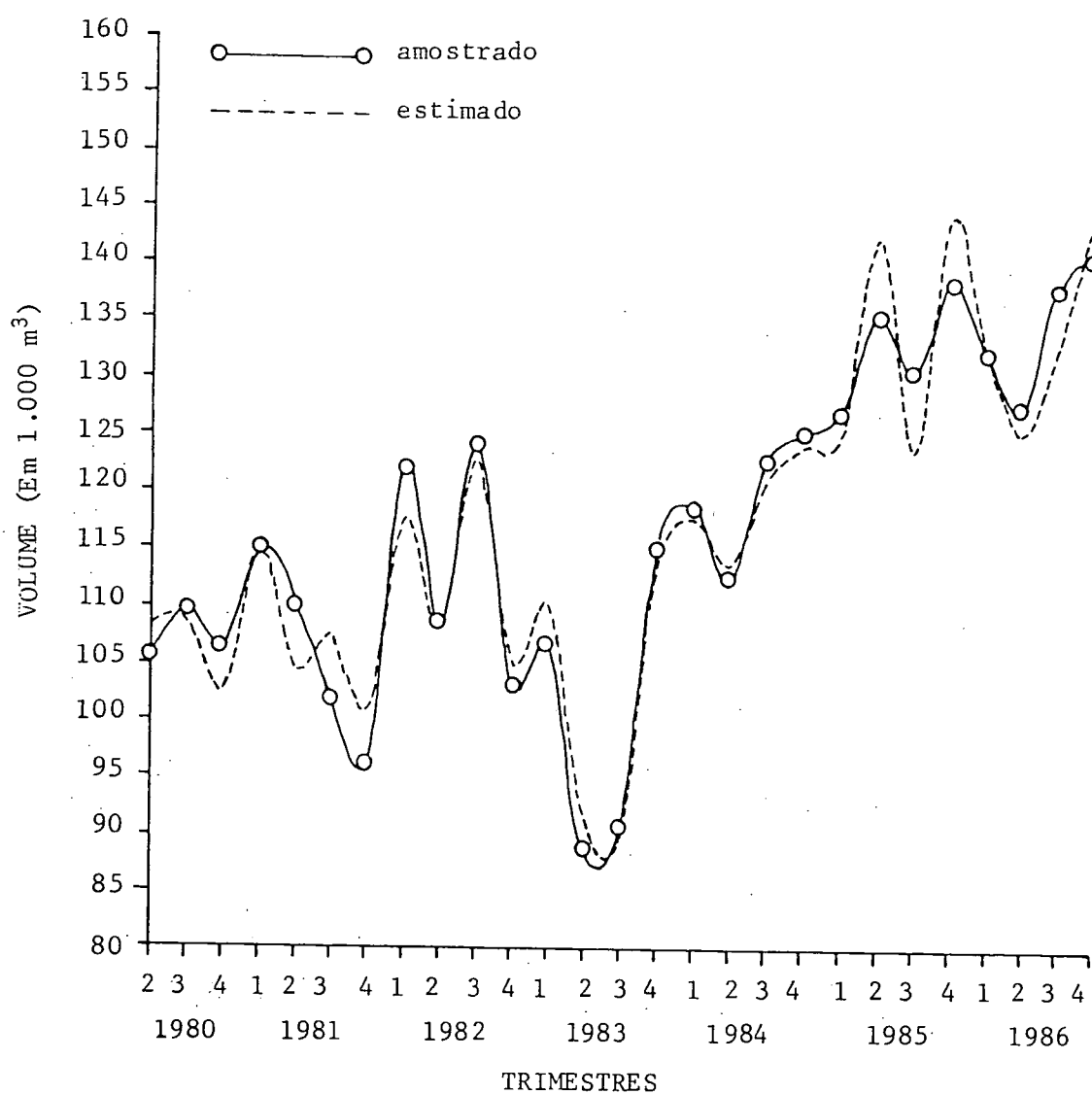


FIGURA B2. DELINEAMENTO DOS RESÍDUOS DA EQUAÇÃO DA DEMANDA

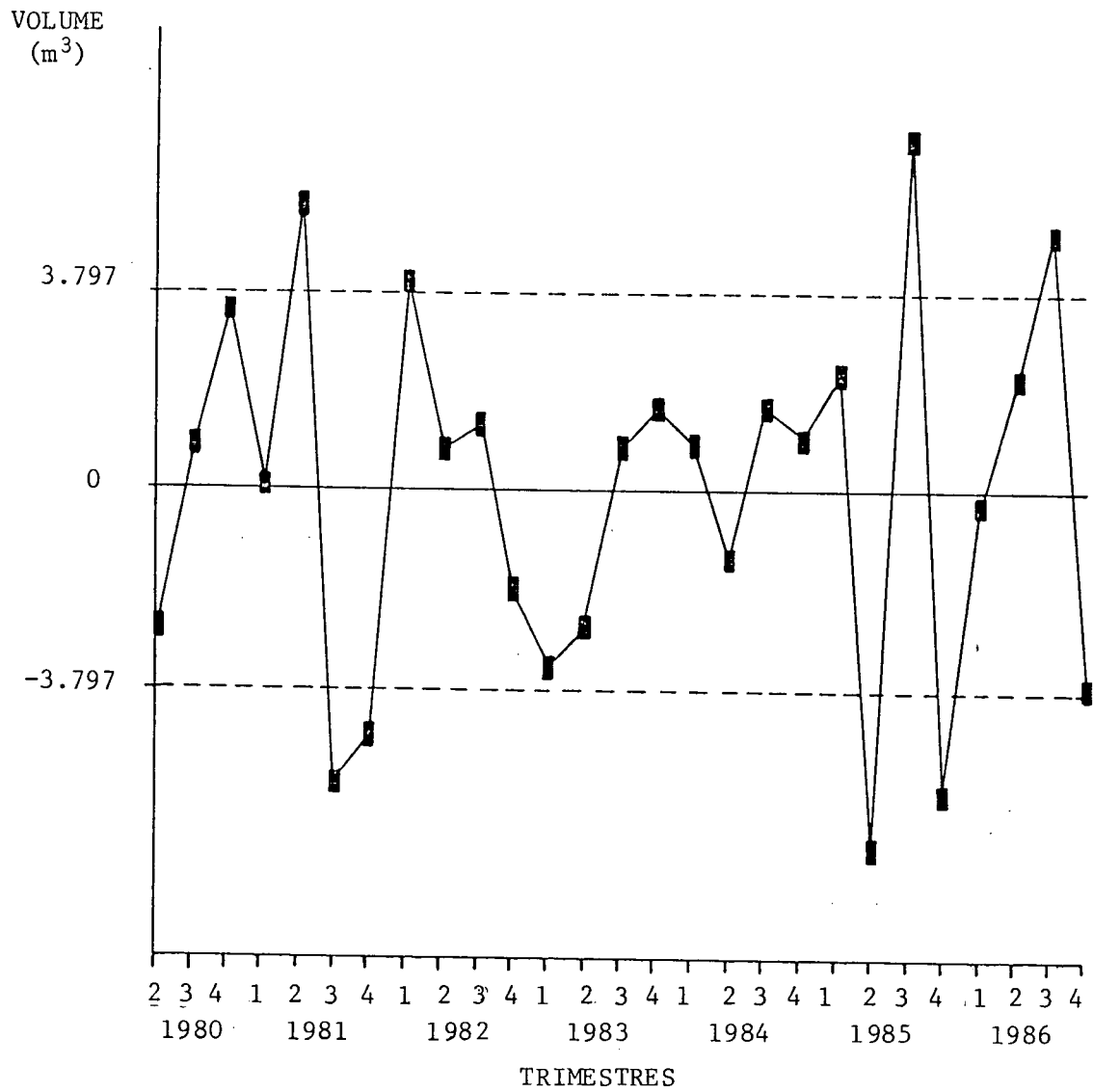


TABELA B2. VALORES OBSERVADOS, AJUSTADOS E RESÍDUOS PARA A
EQUAÇÃO DA OFERTA

	Observado	Ajustado	Resíduos
1980-II	105.569	94.843,7	10.725,3
1980-III	109.707	99.084,5	10.622,5
1980-IV	106.232	108.591,0	-2.358,55
1981-I	115.069	117.236,0	-2.166,56
1981-II	110.195	111.290,0	-1.094,86
1981-III	101.883	100.747,0	1.135,77
1981-IV	96.244	89.724,2	6.519,79
1982-I	121.753	108.601,0	13.151,70
1982-II	108.506	116.092,0	-7.586,30
1982-III	123.984	122.197,0	1.786,79
1982-IV	103.149	114.718,0	-11.568,80
1983-I	106.685	107.299,0	-6.135,63
1983-II	88.957	97.789,2	-8.832,17
1983-III	90.732	111.195,0	-20.463,40
1983-IV	115.092	113.065,0	2.026,95
1984-I	118.547	111.038,0	6.608,96
1984-II	112.370	118.169,0	-5.798,76
1984-III	122.625	115.928,0	6.697,08
1984-IV	125.035	109.809,0	15.226,40
1985-I	127.075	128.842,0	-1.767,02
1985-II	135.505	142.383,0	-6.878,16
1985-III	130.480	139.343,0	-8.863,19
1985-IV	138.605	134.907,0	3.698,22
1986-I	132.220	131.317,0	903,10
1986-II	127.445	136.198,0	-8.752,77
1986-III	138.175	135.241,0	2.934,23
1986-IV	140.846	136.139,0	4.707,34

FIGURA B3. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA OFERTA DE COMPENSADO AMOSTRADA E ESTIMADA (1980-II À 1986-IV)

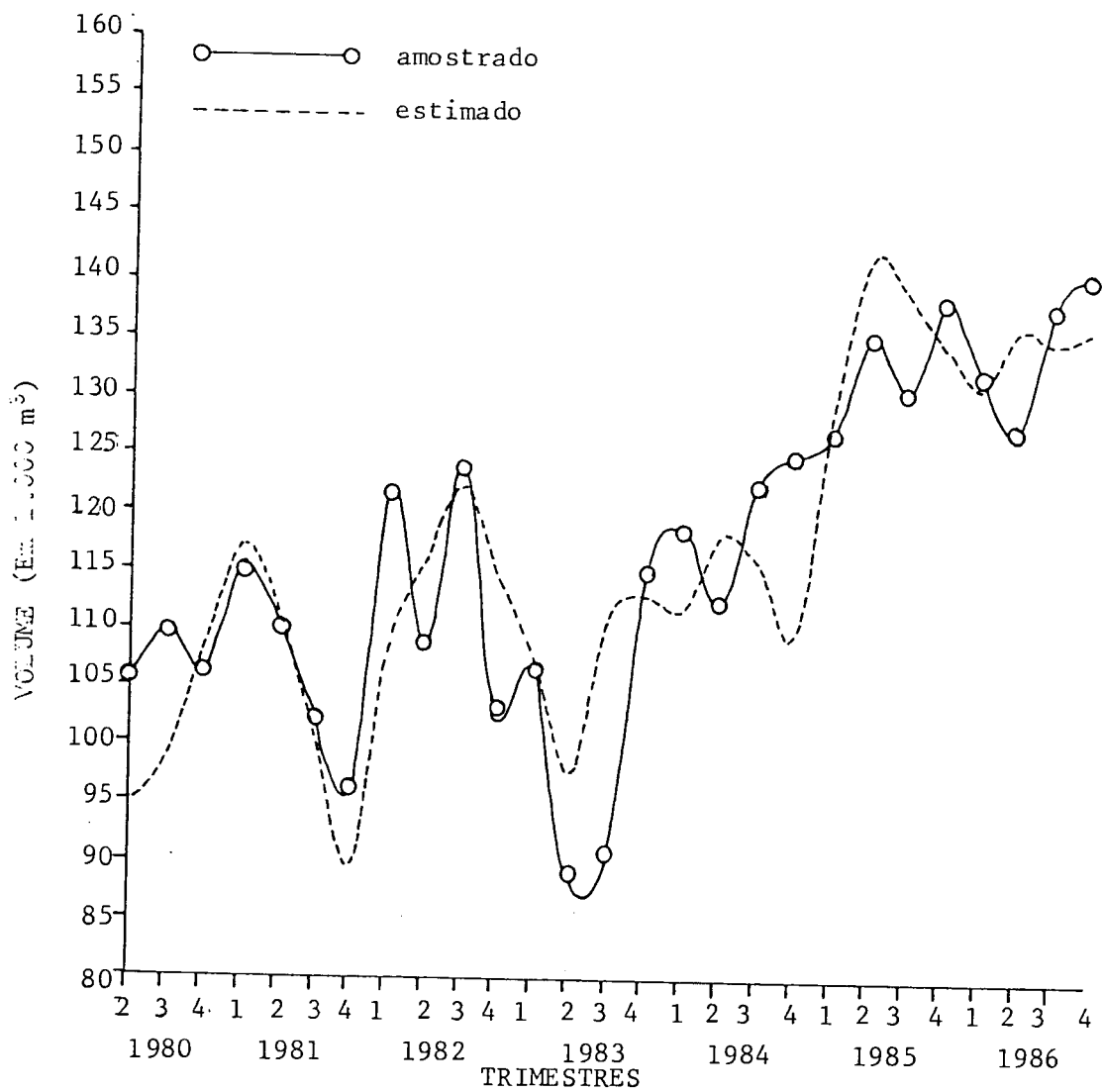


FIGURA B4. DELINEAMENTO DOS RESÍDUOS DA EQUAÇÃO DA OFERTA

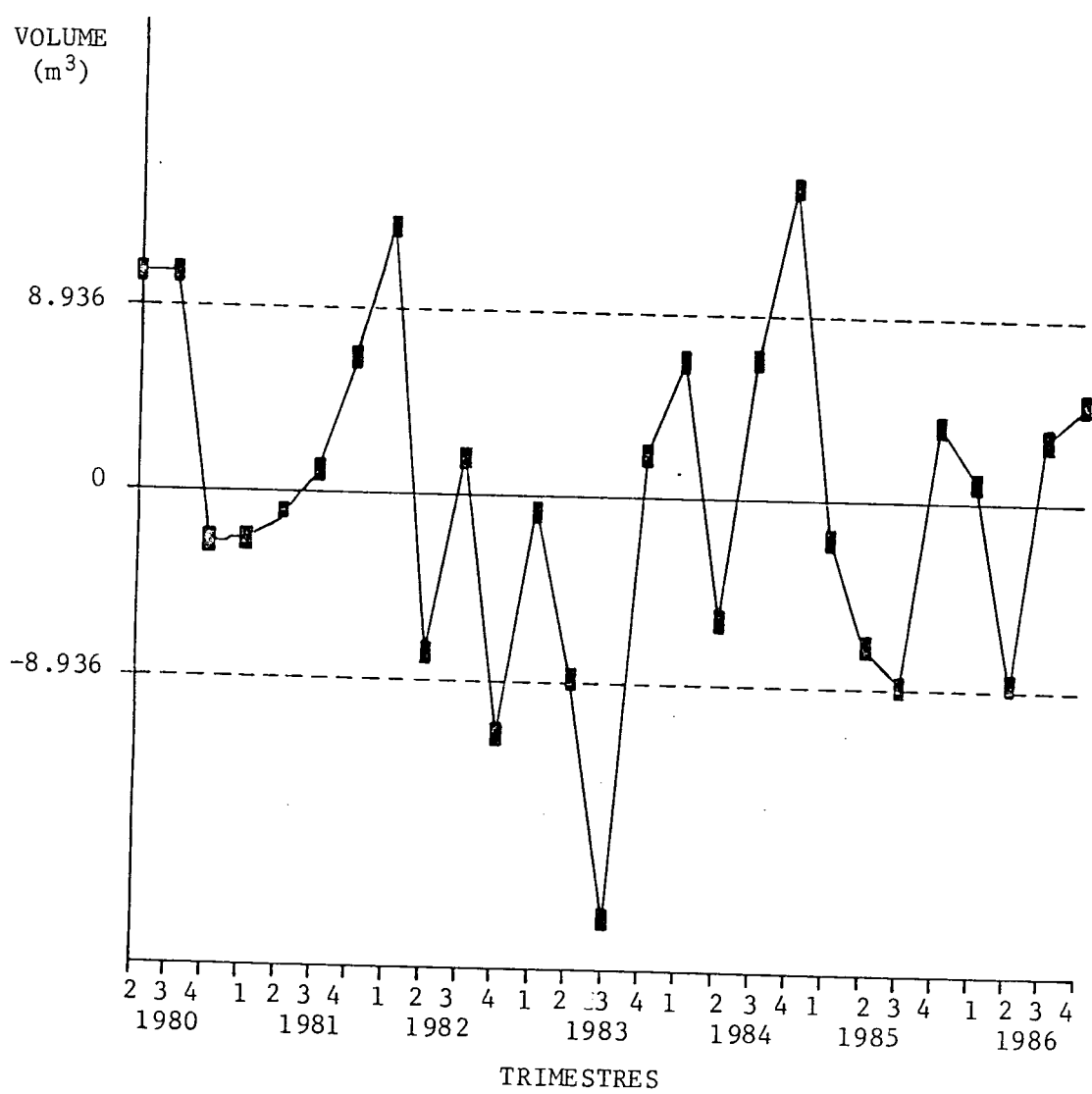


TABELA B3. MATRIZ DE COVARIÂNCIA ENTRE AS VARIÁVEIS DA EQUAÇÃO DA DEMANDA DE COMPENSADO

	Intercepto	PC	CT	VE
Intercepto	2,5964 x 10 ⁸	-4696679,36	-6094691,38	26700,5802
PC		123171,886	67504,8257	-725,96488
CT			201536,113	-385,97498
VE				4,39241579

TABELA B4. MATRIZ DE COVARIÂNCIA ENTRE AS VARIÁVEIS DA EQUAÇÃO DA OFERTA DE COMPENSADO.

	Intercepto	PC	IS	PE	PM
Intercepto	$1,4105 \times 10^9$	5756370,38	-2024322,76	$-2,7869 \times 10^8$	$-1,7552 \times 10^7$
PC		79854,1395	-23687,863	-973988,466	-128836,170
IS			11592,3080	23737,09	36417,2229
PE				$6,6518 \times 10^7$	2855186,82
PM					323388,984

TABELA B5. MATRIZ DE CORRELAÇÃO PARCIAL ENTRE AS VARIÁVEIS
DA EQUAÇÃO DA DEMANDA DE COMPENSADO

	Q_d	PC	CT	VE
Q_d	-1,00000	-0,59278	-0,38539	0,77424
PC		-1,00000	-0,54686	0,96203
CT			-1,00000	0,53796
VE				-1,00000

Nota: Q_d , PC, CT e VE são quantidade demandada, preço do compensado, custo da construção civil e valor das exportações de compensado, respectivamente.

TABELA B6. MATRIZ DE CORRELAÇÃO PARCIAL ENTRE AS VARIÁVEIS
DA EQUAÇÃO DA OFERTA DE COMPENSADO

	Q_s	PC	IS	PE	PM
Q_s	-1,00000	0,91286	-0,61087	-0,49750	-0,73956
PC		-1,00000	0,80930	0,60381	0,89543
IS			-1,00000	-0,48906	-0,76874
PE				-1,00000	-0,72737
PM					-1,00000

Nota: Q_s , PC, IS, PE e PM são quantidade ofertada, preço do compensado, índice de salário, preço de energia elétrica e preço da madeira serrada, respectivamente.

ANEXO C

EQUAÇÕES E VALORES PROJETADOS PARA AS VARIÁVEIS
EXÓGENAS

TABELA C1. EQUAÇÕES ESTIMADAS PARA PROJEÇÕES DAS VARIÁVEIS EXÓGENAS, COM A VARIÁVEL
t = 1, 2, 3, ..., 27

Equação	Variáveis	C.Regressão	D.Padrão	Valor "t"	\bar{R}^2	DW	F
VE	(intercepto)	3054,032	(647,057)	6,0***	0,61	0,73 [§]	37,8***
	t	253,4806	(38,9836)	6,1***			
PM	(intercepto)	36,093	(6,71)	5,4***	0,54	1,36 ^I	7,14***
	t	7,935	(4,52)	1,7*			
	t ²	-2,445	(0,95)	-2,5**			
	t ³	0,246	(0,08)	2,9***			
	t ⁴	-0,0098	(0,003)	-2,9***			
	t ⁵	0,00013	(0,00005)	2,9***			

Nota: VE e PM são valor das exportações de compensado e preço da madeira serrada, respectivamente. Valor de "t" é a estatística t de Student. \bar{R}^2 é o coeficiente de determinação ajustado. DW é o teste de Durbin-Watson; I indica inconclusão; § indica auto-correlação nos resíduos ao nível de 0,01 de probabilidade. F é a estatística para o teste de hipótese ampla, de que nenhuma das variáveis independentes teria influencia na equação. ***, ** e * indicam significância, aos níveis de 0,01; 0,05 e 0,10 de probabilidade, respectivamente.

FIGURA C1. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA VARIÁVEL CUSTO DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO PERÍODO AMOSTRADO

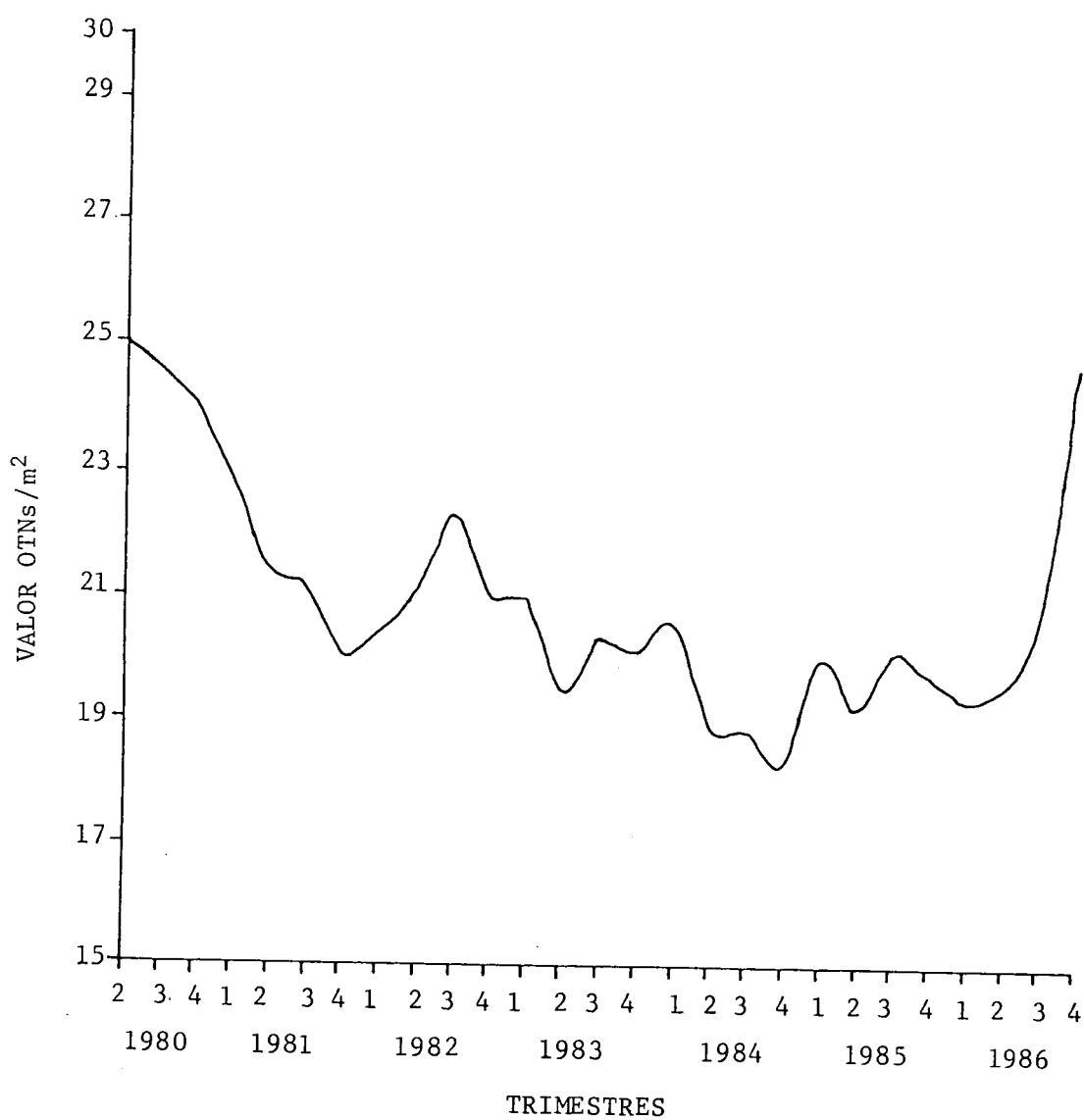


FIGURA C2. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA VARIÁVEL VALOR DAS EXPORTAÇÕES DE COMPENSADO DO ESTADO DO PARANÁ; AMOSTRADAS E ESTIMADAS

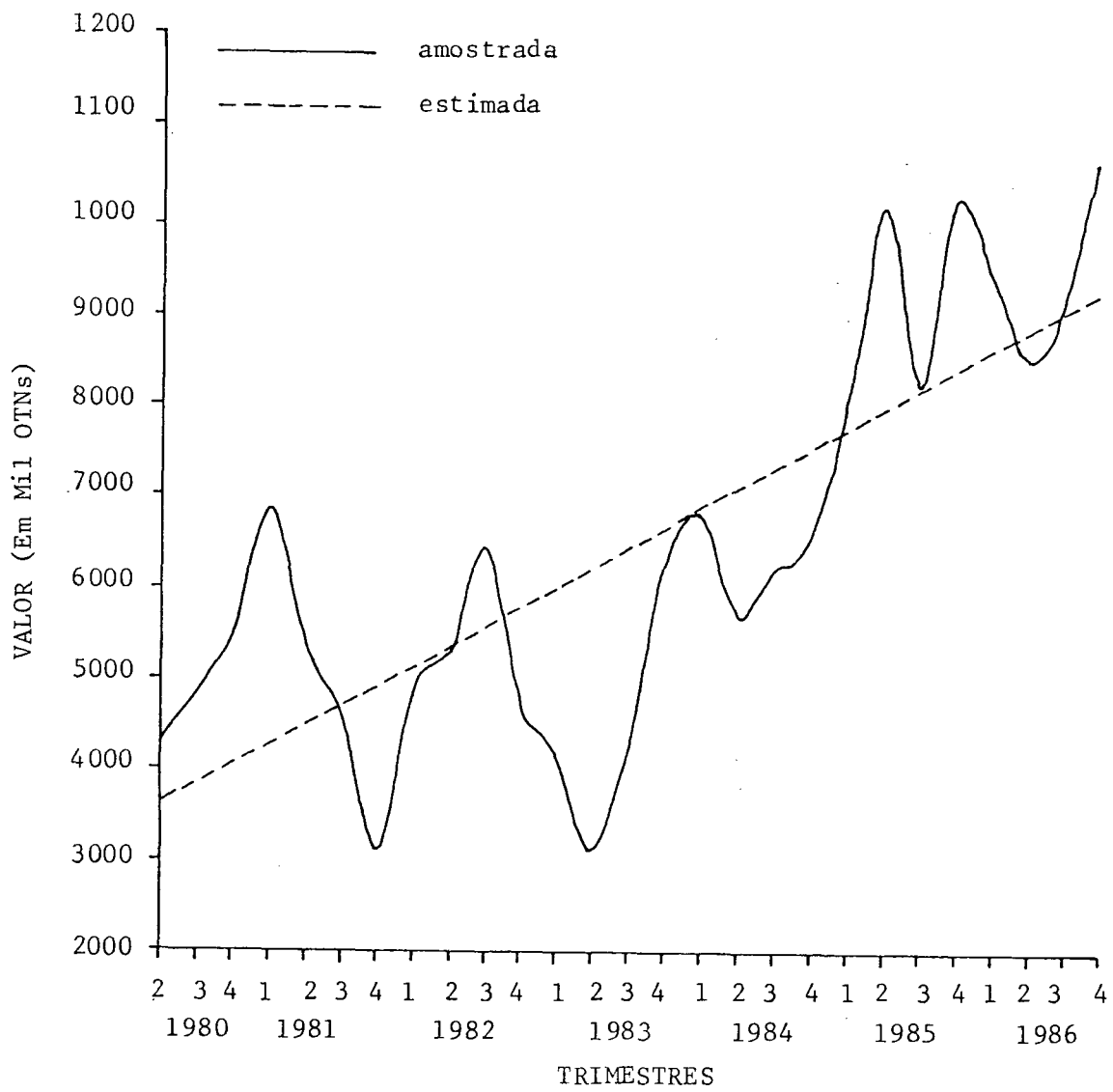


FIGURA C3. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA VARIÁVEL ÍNDICE DE SALÁRIO DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO, NO PERÍODO AMOSTRADO

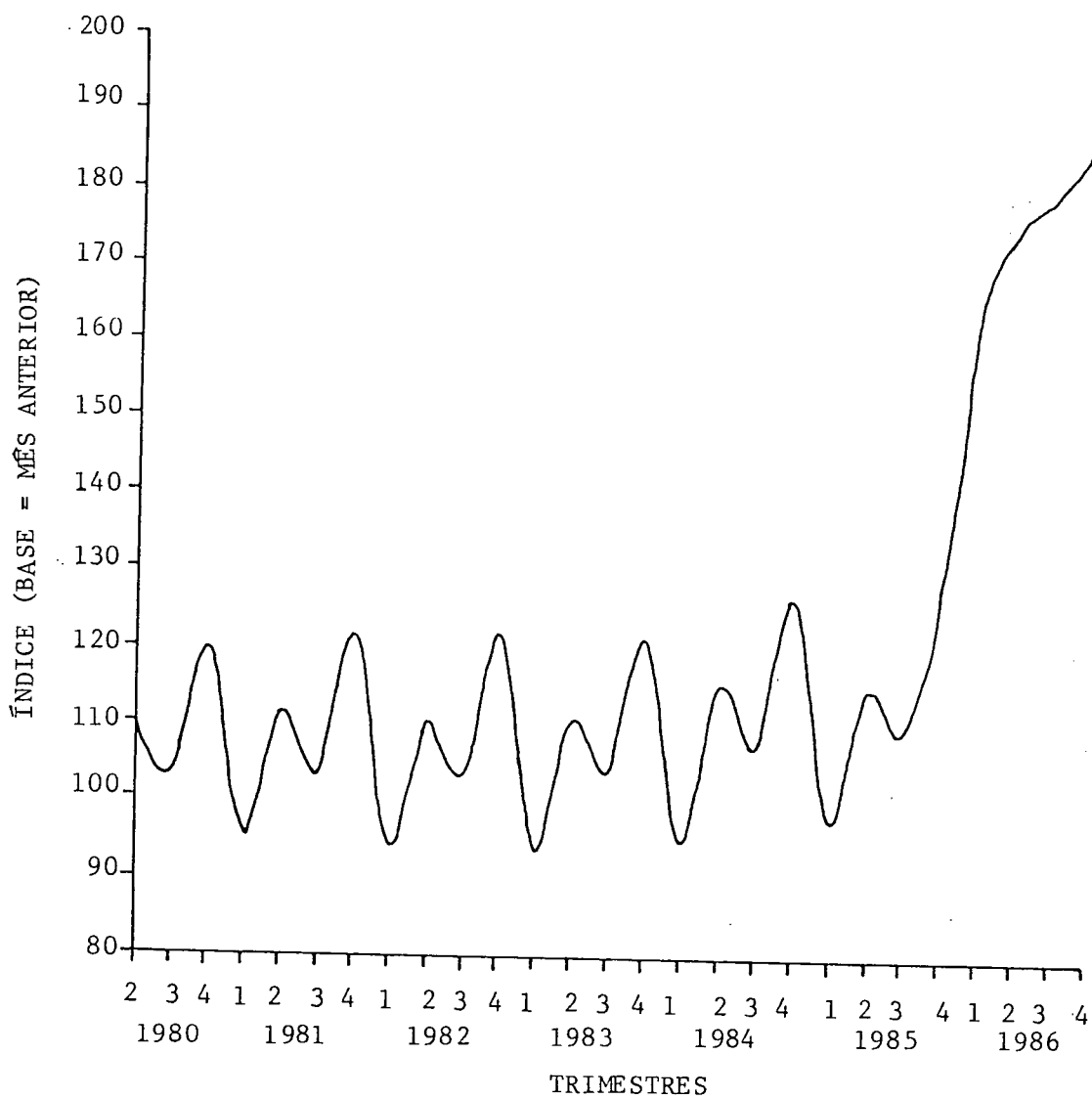


FIGURA C4. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA VARIÁVEL PREÇO DA ENERGIA ELÉTRICA NO PERÍODO AMOSTRADO

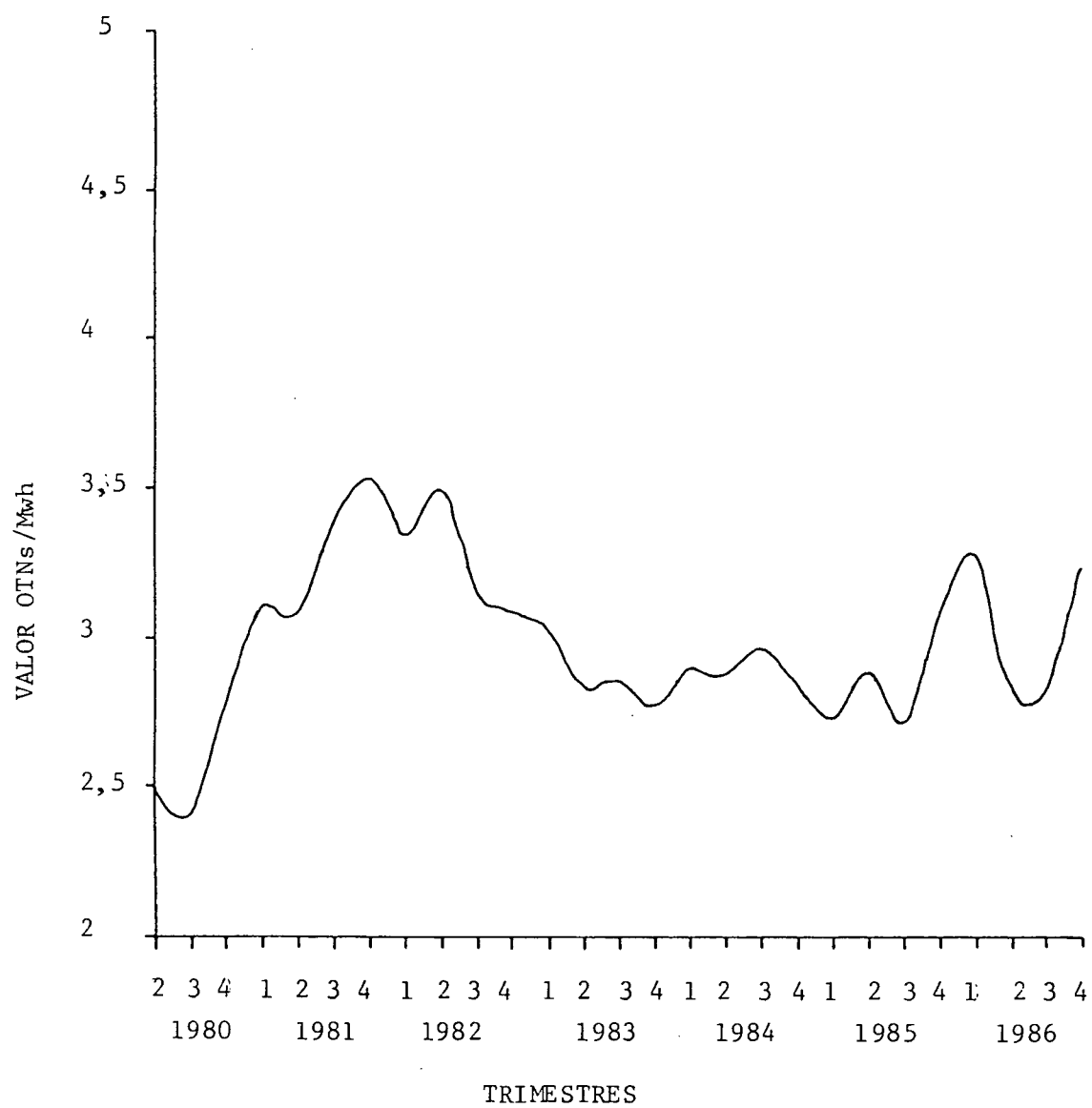


FIGURA C5. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA VARIÁVEL PREÇO DA MADEIRA SERRADA. VALORES AMOSTRADOS E ESTIMADOS (1980-II ã 1986-IV)

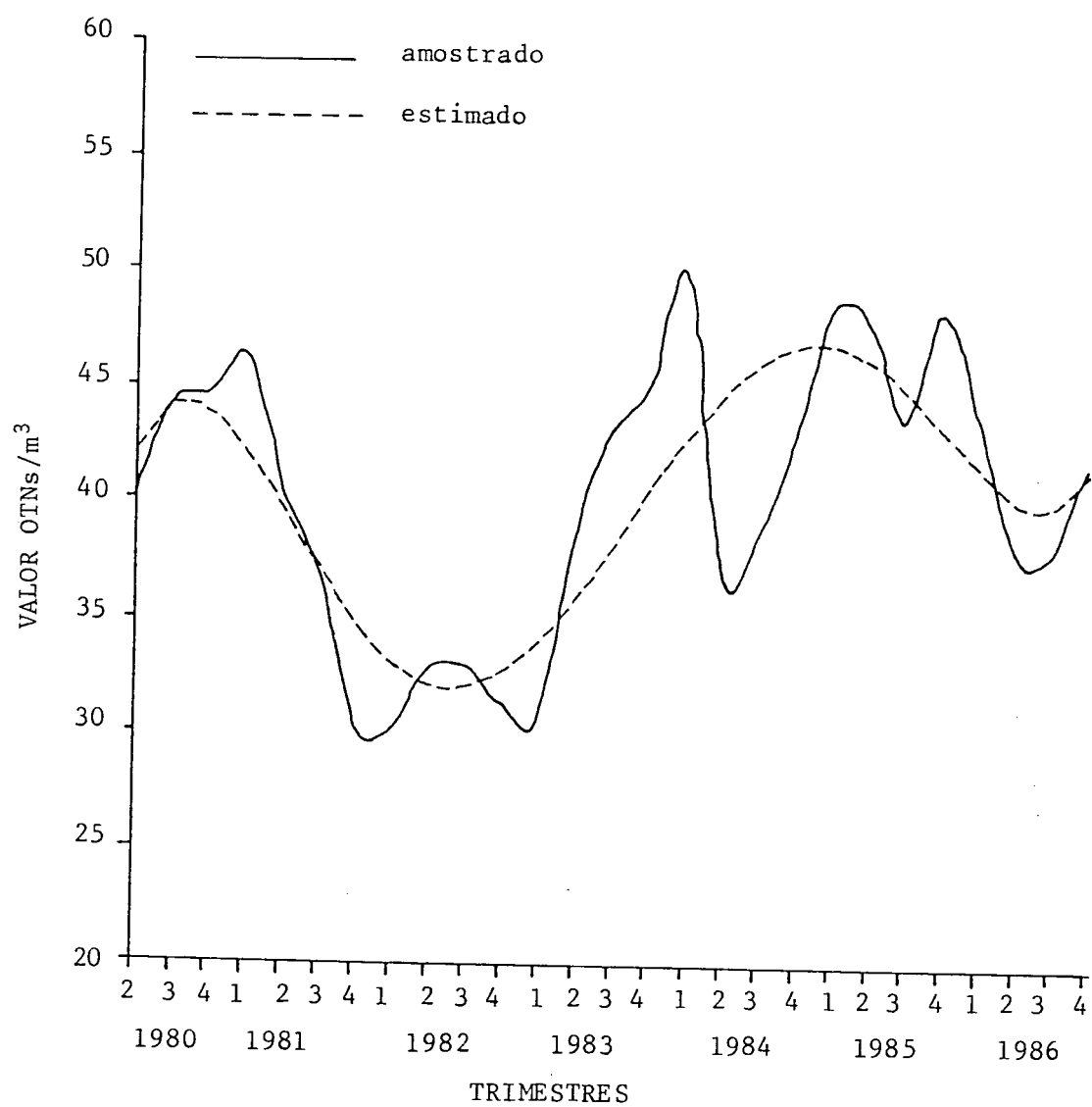


TABELA C2. VALORES AMOSTRADOS E PROJETADOS DAS VARIÁVEIS EXÓGENAS PARA OS QUATRO TRIMESTRES DE 1987

Trimestres	Variáveis*				
	CT	VE	IS	PE	PM
1987-I	30,3859	14443,99	142,40	3,525598	45,5315**
1987-II	23,6592	10404,96**	117,49	2,818089	53,7444**
1987-III	23,0738	10658,45**	113,50	2,438292	67,3777**
1987-IV	23,1196	10911,83**	123,60	2,582689	88,0984**

* CT, VE, IS, PE e PM são custo da construção civil, valor das exportações de compensado, índice de salário, preço da energia elétrica e preço da madeira serrada, respectivamente.

** Valores obtidos através das equações da Tabela C1.

TABELA C3. EQUAÇÕES DA FORMA REDUZIDA COM SEUS RESPECTIVOS COEFICIENTES CALCULADOS

Variáveis*	Equações	
	Preço	Consumo
CT	-0,34579722	-572,06425
VE	0,00472848	7,8224886
IS	0,06883828	-103,61996
PE	3,87598648	-5834,3922
PM	0,51777997	-779,39678

* CT, VE, IS, PE, PM, e_s e e_d são custo da construção civil, valor das exportações, índice de salário, preço de energia elétrica, preço de madeira serrada, respectivamente.

ANEXO D

DADOS UTILIZADOS NA PESQUISA

TABELA D1. PRODUÇÃO TRIMESTRAL DE COMPENSADO DO ESTADO DO PARANÁ. VALORES EM METROS CÚBICOS

Trimestre	Metros cúbicos
1980-II	105.569
1980-III	109.707
1980-IV	106.232
1981-I	115.069
1981-II	110.195
1981-III	101.883
1981-IV	96.244
1982-I	121.753
1982-II	108.506
1982-III	123.984
1982-IV	103.149
1983-I	106.149
1983-II	88.957
1983-III	90.732
1983-IV	115.092
1984-I	118.547
1984-II	112.370
1984-III	122.625
1984-IV	125.035
1985-I	127.075
1985-II	135.505
1985-III	130.480
1985-IV	138.605
1986-I	132.220
1986-II	127.445
1986-III	138.175
1986-IV	140.846

Fonte: SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO DO ESTADO DO PARANÁ⁶¹

TABELA D2. EXPORTAÇÃO TRIMESTRAL DE COMPENSADOS DO ESTADO DO PARANÁ POR VIAS INTERNAS (PARA OUTROS ESTADOS DO BRASIL) E POR VIAS EXTERNAS (PARA OUTROS PAÍSES), NO PERÍODO DE 1980-II À 1986-IV. VALORES EM METROS CÚBICOS

Trimestre	Metros Cúbicos
1980-II	93.337
1980-III	94.111
1980-IV	88.173
1981-I	99.882
1981-II	87.003
1981-III	87.883
1981-IV	79.883
1982-I	99.838
1982-II	89.518
1982-III	107.887
1982-IV	85.614
1983-I	89.616
1983-II	63.105
1983-III	69.498
1983-IV	95.527
1984-I	100.277
1984-II	93.829
1984-III	101.779
1984-IV	104.405
1985-I	106.108
1985-II	118.392
1985-III	104.979
1985-IV	119.789
1986-I	111.065
1986-II	105.780
1986-III	113.306
1986-IV	124.191

Fonte: BANCO DO BRASIL⁵

TABELA D3. PREÇO MÉDIO TRIMESTRAL DE COMPENSADO PARA O ESTADO DO PARANÁ. VALORES EM OTNs POR METRO CÚBICO

Trimestre	OTNs por metro cúbico
1980-II	46,2673
1980-III	51,6233
1980-IV	62,7839
1981-I	68,5211
1981-II	61,2750
1981-III	52,5103
1981-IV	42,7495
1982-I	49,1652
1982-II	59,4831
1982-III	59,9014
1982-IV	55,8464
1983-I	46,3897
1983-II	49,4391
1983-III	61,1767
1983-IV	65,8173
1984-I	67,5450
1984-II	60,9191
1984-III	60,9445
1984-IV	62,8464
1985-I	75,4835
1985-II	86,2522
1985-III	78,4114
1985-IV	85,3964
1986-I	84,9116
1986-II	80,4735
1986-III	80,4735
1986-IV	88,7271

Fonte: Sindicato da Ind. de Mad. Laminadas e Compensadas, no Estado do Paraná⁶⁷

TABELA D4. CUSTO UNITÁRIO BÁSICO PONDERADO DA CONSTRUÇÃO CIVIL PARA O ESTADO DO PARANÁ. VALORES EM OTNs POR METRO QUADRADO

Trimestre	OTNs por metro quadrado
1980-II	25,0158
1980-III	24,4835
1980-IV	23,9502
1981-I	22,7246
1981-II	21,4513
1981-III	21,1288
1981-IV	20,0656
1982-I	20,4172
1982-II	21,0357
1982-III	22,3306
1982-IV	21,0409
1983-I	20,9263
1983-II	19,4859
1983-III	20,3247
1983-IV	20,1281
1984-I	20,6016
1984-II	18,9114
1984-III	18,8839
1984-IV	18,3390
1985-I	20,0355
1985-II	19,2527
1985-III	20,1492
1985-IV	19,7825
1986-I	19,4195
1986-II	19,6596
1986-III	20,7084
1986-IV	24,8898

Fonte: Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado do Paraná⁶⁶

TABELA D5. VALOR DAS EXPORTAÇÕES DE COMPENSADO DO ESTADO DO
PARANÁ, EM MIL OTNs

Trimestre	OTNs x 1000
1980-II	4318,45
1980-III	4858,32
1980-IV	5535,84
1981-I	6844,02
1981-II	5331,10
1981-III	4614,76
1981-IV	3114,95
1982-I	4908,60
1982-II	5324,80
1982-III	6462,58
1982-IV	4781,23
1983-I	4157,26
1983-II	3119,85
1983-III	4251,65
1983-IV	6287,33
1984-I	6773,21
1984-II	5715,97
1984-III	6202,87
1984-IV	6561,47
1985-I	8009,40
1985-II	10211,57
1985-III	8231,55
1985-IV	10299,55
1986-I	9430,70
1986-II	8512,48
1986-III	9118,13
1986-IV	11019,10

Fonte: BANCO BRASIL⁵

SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO⁶²

TABELA D6. ÍNDICE DE SALÁRIO MÉDIO MENSAL NOMINAL NA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO. BASE: MÊS IMEDIATAMENTE ANTERIOR

Trimestre	Índice de Salário
1980-II	109,59
1980-III	103,32
1980-IV	119,72
1981-I	95,43
1981-II	111,59
1981-III	103,30
1981-IV	121,49
1982-I	94,56
1982-II	110,06
1982-III	103,45
1982-IV	122,03
1983-I	93,92
1983-II	110,49
1983-III	104,07
1983-IV	121,35
1984-I	95,09
1984-II	115,24
1984-III	107,39
1984-IV	126,90
1985-I	98,32
1985-II	114,85
1985-III	109,46
1985-IV	127,06
1986-I	163,80
1986-II	175,06
1986-III	179,46
1986-IV	185,76

Fonte: IBGE - Indicadores Conjunturais da Indústria¹⁹

TABELA D7. PREÇO MÉDIO TRIMESTRAL DE ENERGIA ELÉTRICA PARA O ESTADO DO PARANÁ, NO PERÍODO ENTRE O SEGUNDO TRIMESTRE DE 1980 AO QUARTO TRIMESTRE DE 1986. VALORES EM OTNs/Mwh*

Trimestre	OTN/Mwh
1980-II	2,483674
1980-III	2,414895
1980-IV	2,811843
1981-I	3,095727
1981-II	3,085291
1981-III	3,387683
1981-IV	3,524692
1982-I	3,346040
1982-II	3,488882
1982-III	3,160140
1982-IV	3,092537
1983-I	3,031281
1983-II	2,839920
1983-III	2,860439
1983-IV	2,772510
1984-I	2,892472
1984-II	2,877228
1984-III	2,964053
1984-IV	2,846656
1985-I	2,732583
1985-II	2,886582
1985-III	2,717329
1985-IV	3,081199
1986-I	3,274907
1986-II	2,829041
1986-III	2,829041
1986-IV	3,249435

Fonte: COPEL - Companhia Paranaense de Energia Elétrica¹⁵

* Mwh = Megawatt por hora

TABELA D8. PREÇO MÉDIO TRIMESTRAL DE MADEIRA SERRADA PARA O ESTADO DO PARANÁ. TÁBUAS DE 12 POLEGADAS DE LARGURA DAS SEGUINTE QUALIFICAÇÕES: "PINHO SERRADO DE PRIMEIRA QUALIDADE"; "TERCEIRA INDUSTRIAL"; "TERCEIRA DE CONSTRUÇÃO"; "QUINTA"; "MADEIRA SERRADA DIVERSAS (FOLHOSAS)". VALORES EM OTN POR METRO CÚBICO

Trimestre	OTNs por metro cúbico
1980-II	40,1048
1980-III	44,2771
1980-IV	44,6005
1981-I	46,2220
1981-II	40,4586
1981-III	36,8783
1981-IV	30,3019
1982-I	30,1685
1982-II	32,8933
1982-III	32,9223
1982-IV	31,4315
1983-I	30,5995
1983-II	38,7253
1983-III	43,0999
1983-IV	45,0106
1984-I	59,0398
1984-II	36,9662
1984-III	38,7553
1984-IV	42,7040
1985-I	48,5022
1985-II	47,7642
1985-III	43,6772
1985-IV	48,3886
1986-I	43,7581
1986-II	38,1274
1986-III	38,1274
1986-IV	41,9402

Fonte: Sindicato da Ind. de Madeira Laminadas e Compensadas,
no Estado do Paraná⁶⁷

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ADAMS, D.A. Effects of national forest timber harvest on softwood stumpage, lumber, and plywood markets: an economic analysis. Res. Bull. Oregon State University, 15, 1977. 50 p.
2. ADAMS, D.M. Forest products prices and national forest timber supply in the Douglas-fir region. Forest Science, 20: 243-259, 1974.
3. _____. & HAYNES, R.W. The 1980 softwood timber assessment market model: structure, projections, and policy simulations. Supplement to Forest Science, 26(3), 1980. 62 p.
4. ADAMS, F.G. & BLACKWELL, J. An econometric model of the United States Forest Products Industry. Forest Science, 19(1): 82-96, 1973.
5. BANCO DO BRASIL S.A. Exportação de madeiras. CACEX-DEPEC. Microfichas. Rio de Janeiro, 1987.
6. BANCO REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO DO EXTREMO SUL-BRDE. Estudo sobre o setor de laminados, torneados e faqueados de madeira no Estado do Paraná. Curitiba, 1977. 23 p.
7. BERGER, R. & ALMEIDA, A.S. Compensados de madeira. Revista Paranaense de Desenvolvimento, BADEP, Curitiba, 32: 21-68, 1972.
8. BILAS, R.A. Teoria microeconômica: uma análise gráfica. Rio de Janeiro, Forense-Universitária, 1973. 404 p.
9. BRAGA, H.C. & MARKWALD, R.A. Funções de oferta e de demanda das exportações de manufaturados no Brasil: estimação de um modelo simultâneo. Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro, 13(3): 707-744, 1983.

10. BRASIL FLORESTAL. Contribuição do Setor Florestal ao comércio exterior brasileiro. Brasília, 12(49): 7-22, 1982.
11. BRASIL MADEIRA. Paraná, primeiro lugar na produção de madeira. Curitiba, 4(46), 1980. 37 p.
12. BUONGIORNO, J. Long-term forecasting of major forest products consumption in developed and developing economies. Forest Science, 23(1): 13-25, 1977.
13. _____. Income and price elasticities of demand for sawn wood and wood-based panels: a pooled cross-section and time-series analysis. Canadian Journal of Forest Research, 9(2): 141-148, 1979.
14. BUONGIORNO, J. & ROCKEL, M.L. Derived demand for wood and others inputs in residential constructions: a cost function approach. Forest Science, 28(2): 207-219, 1982.
15. COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA ELÉTRICA. Aspectos tarifários. Curitiba, 1987. 85 p. SFI-DPOR-DVTA-Relatório.
16. CHRIST, C.F. Econometric models and methods. New York, John Wiley, 1966. 706 p.
17. FAO. Aspectos economicos de la produccion.. In: _____. Tableros contrachapados y otros paneles a base de madera. Roma, 1968. 250 p.
18. _____. Markets and Marketing of wood-based panels in and from developing countries. World consultation on wood panels, FO/WCWP/75 doc. nº 1. New Delhi, 1974: 179 p.
19. FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Índice do salário médio nominal do pessoal ocupado na produção industrial. Indicadores Conjunturais da Indústria, Rio de Janeiro, 1987. 50 p.
20. GRAÇA, L.R.; HOEFLICH, V.A. & HALISKI, M. Diagnóstico setorial da madeira no sul do Brasil: consumo utilização e destino da produção. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA FLORESTAL, 1., Curitiba, 1988. Anais. Curitiba, 1977. 627 p.

21. GRANGER, C.W.J. Forecasting in business and economics. New York, Academic Press, 1980. 226 p.
22. INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL. Projeções de demanda de painéis a base de madeira no Brasil 1975-2000. Série Técnica, vol. 1. Brasília, 1977. 72 p.
23. _____. O Setor Florestal Brasileiro 1979-1985. Brasília, 1985. 65 p.
24. INSTITUTO FORESTAL. El mercado forestal mundial (una vision global). AF85/80. Série Informativa nº 31. Santiago, 1986. 56 p.
25. _____. Vision tecnologica de la Industria Forestal Chilena. Informe Técnico nº 105. Santiago, 1987. 38 p.
26. INTRILIGATOR, M.D. Econometric models, techniques, and applications. New Jersey, Prentice-Hall, 1978. 638 p.
27. IPARDES. Madeira. Análise Conjuntural, 2(3), Curitiba, 1980. 18 p.
28. _____. Reflorestamento. Análise Conjuntural, 3(8), Curitiba, 1981. 25 p.
29. _____. Indústria: madeira. Análise Conjuntural, 4(4), Curitiba, 1982. 19 p.
30. _____. Indústria madeireira e a oferta de matéria-prima. Análise Conjuntural, 5(2), Curitiba, 1983. 20 p.
31. _____. Distribuição espacial das atividades industriais no Paraná em 1980 e 1984. Análise Conjuntural, 9(9), Curitiba, 1987. 11 p.
32. IRLAND, L.C. Forest products and the national housing goals. Forest Products Journal, 24(2): 12-17, 1974.
33. JOHNSTON, J. Métodos econométricos. São Paulo, Atlas, 1977. 318 p.

34. KEINERT JR., S. Madeira, alternativa para chapas de fibras. Brasil Madeira, 4(46): 18-24, 1980.
35. _____. A viabilidade de utilização de espécies de *Eucalyptus saligna* e *Eucalyptus viminalis* para produção de chapas de composição. Curitiba, 1985. 76 p. Tese. Professor Titular. Universidade Federal do Paraná.
36. _____.; SANTANA, M.G.; BRITO, E.O. & MENDES, A.S. Produtos florestais e a sua situação mundial. Floresta, 11(1): 69-76, 1983.
37. KMENTA, J. Elementos de econometria. São Paulo, Atlas, 1978. 670 p.
38. LARSEN, M.W. Developing an econometric planning model for the wood product firm. Forest Products Journal, 30(9): 14-20, 1980.
39. LOURENÇO, G.M. & VOLACO, G. Análise da estrutura industrial paranaense nos anos recentes. Análise Conjuntural, 9(8): 9-13, 1987.
40. LUPPOLD, W.G. An econometric study of the U.S. Hardwood Lumber Market. Forest Science, 30(4): 1027-38, 1984.
41. MAHENDRA, A.K. & MAITHANI, G.P. Production projections for panel products. The Indian Forester, 112(11): 968-973, 1986.
42. MANNING, G.H. The Canadian softwood lumber industry: a model. Canadian Journal of Forest Research, 5(3): 345-351, 1975.
43. MCKILLOP, W.L.M. Supply and demand for forest products - an econometric study. Hilgardia, 38(1): 1967. 132 p.
44. MCKILLOP, W. Structural analysis of Japanese-North American trade in forest products. Forest Science, 19(1): 63-74, 1973.
45. _____.; STUART, T.W. & GEISSLER, P.J. Competition between wood products and substitute structural products: an econometric analysis. Forest Science, 26(1): 134-148, 1980.

46. MERA, R.D.M.; BRANDT, S.A.; OLIVEIRA, L.M. & SANTOS, H. do N. Análise econométrica da estrutura do mercado mundial de borracha natural. Experientiae, 23(7): 121-141, 1977.
47. MERRIFIELD, D.E. & SINGLETON, W.R. A dynamic cost and factor demand analysis for The Pacific Northwest Lumber and Plywood Industries. Forest Science, 32(1): 220-233, 1986.
48. MISKI, J.K. O Plano Cruzado, o consumo e o abastecimento. Análise Conjuntural, 8(7), 1986. 18 p.
49. PERSSON, R. Scope and approach to world forest resource appraisals. Skogshögskolan, 1977. 73 p.
50. QUEIROZ FILHO, E.S.P. Análise da indústria de beneficiamento primário de madeira no Estado do Pará. Curitiba, 1983. 100 p. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal.
51. RESENDE, J.C.de. Oferta e demanda de serviços de estocagem de produtos agrícolas na região Sul do Brasil. Viçosa, 1982. 110 p. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal de Viçosa.
52. REVISTA DA MADEIRA. Aspectos da indústria madeireira no Paraná. São Paulo, 1981. n. 351: 17-27.
53. _____. Situação das indústrias que utilizam a madeira como matéria-prima. São Paulo, 1983. n. 373: 10-20.
54. REVISTA PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO. A indústria de móveis no Paraná. Curitiba, BADEP, 1977. n. 59: 63-75.
55. RIOLI, V.A. O futuro fértil da madeira. Revista Senhor, (5): 20-21, 1986.
56. SANTOS, A.J.dos. Indústria de madeira serrada no Estado do Paraná. Curitiba, 1986. 98 p. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal.

57. SANTOS, J. dos. Situação da indústria madeireira no Município de Manaus (1981 e 1983) e das serrarias no Estado do Amazonas (1981). Curitiba, 1986. 76 p. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal.
58. SCHULER, A.T. Econometric model of the domestic insulation board industry. Forest Products Journal, 29(8): 21-25, 1979.
59. _____. & WALLIN, W.B. An econometric model of The U.S. pallet market. Forest Service Research Paper NE-449, 1979. 11 p.
60. SEBASTIANI, L.E.V. & GOMES, J.M. Perspectivas empresariais com o plano de estabilização. Análise Conjuntural, 8(5): 1986. 18 p.
61. SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO DO ESTADO DO PARANÁ. Coordenadoria sobre a adequação Floresta-Indústria no Estado do Paraná. Levantamento da produção de compensado. Relatório interno. Curitiba, 1987. 20 p.
62. SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO. Sistema de comercialização por vias internas. Relatório interno. Curitiba, Departamento Estadual de Estatística, 1986. 12 p.
63. SEPPÄLÄ, R. The forest sector project of the International Institute for Applied System Analysis. Forest Sector Models. Berkhamsted, AB Acad. Pub., 1983. 354 p.
64. SILVA, J.C.G.L. Análise da eficiência econômica da indústria de compensados do Estado do Paraná. Curitiba, 1987. 143 p. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal.
65. SIMONINI, M.L.; FILHO, A.R.T.; SOUZA, J.A. & MELO, G.P. Aspirações habitacionais e alguns fatores sócio-econômicos. Experientiae, 16(9): 173-194, 1973.
66. SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DO PARANÁ. Tabela de custo unitário básico ponderado da construção civil no Estado do Paraná. Curitiba, 1987. 5 p.

67. SINDICATO DA INDÚSTRIA DE MADEIRAS LAMINADAS E COMPENSADAS, NO ESTADO DO PARANÁ. Boletim Bolsa da Madeira. Curitiba, 1980--ã 1986.
68. SPELTER, H. Price elasticities for softwood plywood and structural particleboard in the United States. Canadian Journal of Forest Resarch, 14: 528-535, 1984.
69. THEIL, H. & NAGAR, A.L. Testing the independence of regression disturbances. Journal of the American Statistical Association, 56: 793-806, 1961.
70. TORRES, D.R.T. Modelos econométricos: teoria e aplicações. III parte. Curitiba, Universidade Federal do Paraná. Departamento de Economia, 1988. 38 p.