

**PEDRO PAULO NATRIELLI DE ALMEIDA POLETTO**

**A RELAÇÃO DO COMPORTAMENTO MACROECONÔMICO COM A  
EXPANSÃO DO ESTOQUE DE CONDOMÍNIOS INDUSTRIAIS: UM  
ESTUDO NA MACROREGIÃO DE SÃO PAULO E CAMPINAS**

**São Paulo**

**2010**

## **DEDICATÓRIA**

*Dedico este estudo a Carlos Carvalho, por compartilhar seus conhecimentos; cujo apoio, ensinamentos e conselhos foram fundamentais no processo de elaboração deste estudo, e também no meu desenvolvimento acadêmico e pessoal.*

## **AGRADECIMENTOS**

*Aos meus pais, pela compreensão em minhas decisões, pelo apoio em meu aprendizado e por toda dedicação no meu processo educacional.*

*“Isso de ser exatamente o que se é ainda vai nos levar além.”*

Paulo Lemisnki

## RESUMO

O objetivo deste estudo é avaliar em que medida a percepção do comportamento macroeconômico influenciou a expansão da oferta do novo estoque de condomínios industriais. O presente estudo irá avaliar a aderência de indicadores econômicos, que sejam capazes de expressar a performance macroeconômica em um determinado período.

No trabalho é avaliada a relação entre o aumento da oferta do novo estoque de condomínios industriais, em metros quadrados de área construída, e variáveis macroeconômicas da economia brasileira por meio de uma análise de regressão linear simples. Utilizando esta ferramenta estatística procurou-se entender em que medida o comportamento de indicadores macroeconômicos são fundamentalmente relevantes no comportamento da expansão do novo estoque de condomínios industriais. É estruturada uma regressão linear na qual se busca compreender a relação existente entre estes indicadores macroeconômicos, que desempenham o papel das variáveis exógenas ou variáveis independentes; e a efetiva expansão da oferta do novo estoque de condomínios industriais, que é a variável endógena ou variável dependente do modelo.

Os indicadores macroeconômicos selecionados são: o Produto Interno Bruto (PIB), a taxa de inflação (IPCA) e a taxa de juros (Selic).

As simulações realizadas no trabalho permitiram concluir que dentre os 3 indicadores selecionados, apenas o Produto Interno Bruto e a taxa de juros (Selic) podem ser estatisticamente validadas como variáveis capazes de apresentar uma relação linear com expansão do novo estoque com um índice de confiança de 95%. No entanto, apesar de neste modelo a taxa de inflação (IPCA) não ser validada estatisticamente como uma variável capaz de influenciar a expansão da oferta do novo estoque, esta variável demonstrou apresentar uma relação inversamente proporcional com a expansão da oferta do novo estoque.

## ABSTRACT

The objective of this study is to evaluate in which level the macroeconomic behavior perception affected the expansion of new stock supply from industrial business parks. This study will also evaluate the adherence of economic indicators, which are capable to express the macroeconomic performance in a given period.

In the proposed work it is evaluated the relationship between the increase in the new stock supply of industrial business parks, measured in square meters of constructed area, and macroeconomic indicators from the Brazilian economy making use of a simple linear regression analysis. Making use of this statistical tool we can understand to which level the behavior of macroeconomic indicators are mainly relevant in the expansion of new stock supply of industrial business parks as it is structured a linear simple regression model. It seeks to understand the relationship between these macroeconomic indicators, which play the role of exogenous variables or independent variables; and the effective expansion of new stock supply of industrial business parks, which is the endogenous variable or the dependent variable on the model.

The selected macroeconomic indicators are: Gross Domestic Product (GDP), inflation (IPCA) and the interest rate (Selic).

The simulations performed in this study make possible to conclude that among 3 selected variables, only the GDP and the interest rate (Selic) can be statistically validated as variables which can provide a linear relationship with the expansion of new stock with a confidence of 95 %. However, despite in this model the inflation rate cannot be statistically validated as a variable able to influence the expansion of new stock supply, this variable have shown an inverse relationship with the expansion of new stock supply.

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Cenário Referencial para tomada de decisão .....	9
Figura 2 e 3 – Projetos típicos de empreendimentos de condomínios industriais modulares.....	17
Figura 4 - Empreendimento típico de loteamento industrial. ....	18
Figura 5 e 6 - Empreendimentos típicos de condomínios industriais com galpões isolados.....	19
Figura 7 – Mapa da Macro-Região de São Paulo e Campinas .....	28
Figura 8 – “Elevação da taxa de juros para combater a inflação” .....	43
Figura 9 – Região Aceitável (RA) dada por $\lambda = 1 - \alpha$ .....	59

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Produção Industrial Brasil: Jan/07 – Dez/08.....	4
Gráfico 2 – Evolução da receita média dos Prestadores de Serviços Logísticos – PSL (Período entre 2000 e 2007) - Fonte: Instituto Ilos (Instituto de Logística e Supply Chain) .....	6
Gráfico 3 – Percentual de empresas que pretendem terceirizar ou aumentar a terceirização em sua atividade nos próximos 2 anos. (% de empresas). Na pesquisa, ao todo foram entrevistadas, no ano de 2008, 115 empresas pertencentes ao grupo das mil maiores em faturamento no Brasil. Foram analisados 14 diferentes setores da economia.....	13
Gráfico 4 - Evolução do novo estoque: período 1990 - 2008 (semestral) .....	20
Gráfico 5 - Novo estoque acumulado: período 1990 - 2008 (semestral).....	20
Gráfico 6 - Evolução do novo estoque de condomínios industriais (mostrando também o aumento percentual sobre o volume total do período anterior, através da linha tracejada): período 1997 - 2008 (semestral). .....	22
Gráfico 7 - Novo estoque acumulado (mostrando também o aumento percentual sobre o volume total do período anterior, através da linha tracejada): período 1997 - 2008 (semestral).....	22
Gráfico 8 – Variação percentual, por semestre, do novo estoque de Condomínios Industriais no período compreendido entre 1997 e 2008 e a linha de tendência polinomial da sexta ordem, ou sexta derivada, mostrando o efeito cíclico do setor que se intensificou no início deste período. ....	23
Gráfico 9 - Participação das Grandes Regiões no Produto Interno Bruto do Brasil, a preços correntes, no total do País – 2002 – 2006 (em porcentagem).....	25
Gráfico 10 – Área construída em metros quadrados por empreendimento da base de análise.....	26
Gráfico 11 – Localização dos condomínios industriais e suas respectivas áreas, no gráfico formato “bolhas”, onde estes têm suas áreas em metros quadrados construídos, representados pelas áreas das bolhas.....	29
Gráfico 12 – Evolução da variação percentual do PIB semestral (base Jun 2009), entre 1997 e 2008.	35
Gráfico 13 – Variações percentuais do IPCA e IGP-M entre Jan/1997 e Jan/2009. ....	38
Gráfico 14 – Linha de tendência polinomial da 6ª ordem, ou sexta derivada, dos índices mensais de inflação IGP-M e IPCA, mostrando a amplitude mais acentuada do IGP-M em relação ao IPCA, no período entre Jan/1997 e Jan/2009. ....	39
Gráfico 15 – Evolução semestral do índice de inflação (IPCA-IBGE) no período entre 1997 e 2008....	41
Gráfico 16 – Evolução semestral da taxa básica de juros (Selic), ao ano, do Banco Central do Brasil no período entre 1997 e 2008. ....	46

Gráfico 17 - Parâmetros do modelo de regressão linear simples.....	52
Gráfico 18 – Evolução semestral do PIB e do Novo Estoque no período entre 1997 e 2008.....	63
Gráfico 19 – Gráfico de dispersão da variação percentual do PIB e do Novo Estoque no período entre 1997 e 2008. Elaborado pelo autor.....	64
Gráfico 20 - Evolução semestral da inflação e do Novo Estoque no período entre 1997 e 2008.....	65
Gráfico 21 - Gráfico de dispersão da inflação (IPCA) e do Novo Estoque no período entre 1997 e 2008, e linha de tendência. Elaborado pelo autor.....	66
Gráfico 22 - Evolução semestral da taxa de juros e do Novo Estoque no período entre 1997 e 2008.	67
Gráfico 23 - Gráfico de dispersão da taxa de juros (Selic) e do Novo Estoque no período entre 1997 e 2008, e linha de tendência. Elaborado pelo autor.....	68
Gráfico 24 – Gráfico de dispersão PIB e Novo Estoque, mostrando o ponto “out-lier”. Elaborado pelo autor.....	72
Gráfico 25 - Gráfico de dispersão PIB e Novo Estoque, removendo-se o ponto “out-lier” .	72
Gráfico 26 - Evolução semestral do PIB e do novo estoque, destacados os períodos de 2001_S1, 2002_S2 e 2003_S1, por terem apresentado “sinais opostos” com relação às variações do novo estoque e do PIB. ....	74
Gráfico 27 - Gráfico de dispersão: IPCA e Novo Estoque, mostrando a equação da linha de tendência e $R^2$ . ....	77
Gráfico 28 - Evolução semestral do IPCA e do novo estoque, destacados os períodos em que as variáveis apresentaram o mesmo movimento: de queda ou de aumento do índice.....	79
Gráfico 29 – Evolução do IPCA: comparação entre os prazos mensais, semestrais e anuais.....	81
Gráfico 30 - Evolução das variações mensais do IPCA e variações mensais do IPCA acumulado nos anos, realçando a variações observadas ao longo do ano de 1999.....	81
Gráfico 31 - Evolução semestral da Selic e do novo estoque, destacando os 7 primeiros períodos da análise. ....	83
Gráfico 32 - Gráfico de dispersão: Selic e Novo Estoque, mostrando os pontos “out-liers”.....	85
Gráfico 33 - Gráfico de dispersão: Selic e Novo Estoque, retirando-se os pontos “out-liers”.....	85
Gráfico 34 - Gráfico de dispersão: Selic e Novo Estoque, mostrando os pontos “out-liers”.....	87
Gráfico 35 - Gráfico de dispersão: Selic e Novo Estoque, removendo os pontos “out-liers” – 2ª retirada de “out-liers”.....	87
Gráfico 36 - Evolução semestral da Selic e do novo estoque, destacando os pontos da “2ª retirada de ‘out-liers’”, quando mesmo apesar de a taxa de juros ter se mantido em patamares muito elevados, o mercado de condomínios industriais respondeu com um forte aumento do novo estoque.....	88

Gráfico 37 – Evolução da Selic anual e do novo estoque, no período de análise compreendido desde o segundo semestre de 2000 até o segundo semestre de 2008, e após a “2ª retirada de ‘out-liers’” ... 90

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação dos condomínios industriais (região e área construída).....	27
Tabela 2 - Valor presente do Produto Interno Bruto nacional, base Junho de 2009, e suas respectivas variações percentuais semestrais, entre 1997 e 2008.....	34
Tabela 3 – Índice de inflação (IPCA-IBGE) semestral no período entre 1997 e 2008. ....	40
Tabela 4 - Taxa básica de juros (Selic), ao ano, do Banco Central do Brasil, no período entre 1997 e 2008.....	45
Tabela 5 – Resultados da análise de regressão 1 – PIB x NE.....	69
Tabela 6 - Variações percentuais do novo estoque e do PIB no segundo semestre de 1997. ....	71
Tabela 7 - Resultados da análise de regressão 1 – PIB x NE, com a remoção do ponto “out-lier”.....	73
Tabela 8 – Valores observados nos períodos de 2001_S1, 2002_S2 e 2003_S1 (Eventos 1,2 e 3).....	74
Tabela 9 - Resultados da análise de regressão 2 – IPCA x NE .....	77
Tabela 10 - Valores observados nos períodos de em que as variáveis desempenharam o mesmo movimento: de queda ou de aumento do índice.....	79
Tabela 11 - Resultados da análise de regressão 3a – Selic x NE.....	82
Tabela 12 - Valores das variações do novo estoque e da taxa de juros apresentados nos 7 primeiros períodos da análise. ....	84
Tabela 13 - Resultados da análise de regressão 3b – Selic x NE, período de análise desde o segundo semestre de 2000 até o segundo semestre de 2008. ....	86
Tabela 14 - Períodos que correspondem aos pontos relacionados e retirados na “2ª retirada de ‘out-liers’”. ....	88
Tabela 15 - Resultados da análise de regressão 3c – Selic x NE: período de análise compreendido entre o segundo semestre de 2000 até o segundo semestre de 2008, após “2ª retirada de ‘out-liers’”. ....	89

## LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 - Modelo de Regressão Linear Simples (MRLS) .....	51
Equação 2 – Soma dos Quadrados dos Erros (SQE) .....	54
Equação 3 e Equação 4 - Equações dos estimadores de $\beta_0$ e $\beta_1$ , dados por $b_0$ e $b_1$ respectivamente. .....	55
Equação 5 – Soma dos Quadrados dos Erros (SQE) .....	57
Equação 6 – Quadrado Médio do Erro (QME). .....	57
Equação 7 – O valor esperado do Quadrado Médio do Erro (QME) será o desvio padrão. ....	57
Equação 8 e Equação 9 - Os estimadores dos desvios padrão de $\beta_0$ e $\beta_1$ serão dados respectivamente por $S_{\beta_0}$ e $S_{\beta_1}$ .....	58
Equação 10 – Obtenção do valor de $t(\alpha/2)$ para o teste de hipótese.....	60
Equações 11, 12 e 13 – Modelo de regressão linear para cada uma das variáveis independentes: PIB, IPCA e Selic. ....	62

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

EBI	Empreendimentos de Base Imobiliária
CNI	Confederação Nacional das Indústrias
FII	Fundos de Investimento Imobiliário
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PSL	Provedores de Serviços Logísticos
Ipea	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
Ipeadata	Base de dados macroeconômicos, financeiros e regionais do Brasil mantida pelo Ipea
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
IGP-M	Índice Geral de Preços do Mercado
Copom	Conselho de Política Monetária
IC	Intervalo de Confiança
RA	Região Aceitável
RC	Região Crítica
MRLS	Modelo de Regressão Linear Simples
MMQ	Método dos Mínimos Quadrados
MQE	Quadrado Médio do Erro
SQE	Soma dos Quadrados dos Erros
NE	Novo Estoque

## SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	I
AGRADECIMENTOS .....	II
EPÍGRAFE .....	III
RESUMO .....	IV
LISTA DE FIGURAS .....	VI
LISTA DE GRÁFICOS .....	VII
LISTA DE TABELAS .....	X
LISTA DE EQUAÇÕES .....	XI
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....	XII
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 CONTEXTO .....	1
1.2 OBJETIVOS .....	6
1.3 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO.....	8
<b>2. CONDOMÍNIOS INDUSTRIAIS .....</b>	<b>11</b>
2.1 CONTEXTO MACROECONÔMICO DO SETOR INDUSTRIAL.....	11
2.1.1 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DE CONDOMÍNIOS INDUSTRIAIS .....	14
2.1.2 ELEMENTOS DE ATRATIVIDADE PARA O INVESTIMENTO.....	15
2.2 TIPOLOGIA DE CONDOMÍNIOS INDUSTRIAIS .....	16
2.2.1 GALPÕES INDUSTRIAIS MODULARES .....	16
2.2.2 GALPÕES EM LOTEAMENTOS INDUSTRIAIS .....	17
2.2.3 CONDOMÍNIOS INDUSTRIAIS NÃO MODULARES - GALPÕES ISOLADOS ...	18
2.3 NOVO ESTOQUE DE CONDOMÍNIOS INDUSTRIAIS.....	19
2.4 BASE DE ANÁLISE.....	24
<b>3. PREMISSAS DO ESTUDO .....</b>	<b>30</b>
3.1 INDICADORES ECONÔMICOS SELECIONADOS .....	32
3.1.1 PRODUTO INTERNO BRUTO.....	33

3.1.2	ÍNDICE GERAL DE PREÇOS - INFLAÇÃO .....	36
3.1.3	TAXA DE JUROS .....	42
3.2	DEFASAGEM NO MODELO .....	47
4.	REGRESSÃO LINEAR .....	49
4.1	DEFINIÇÃO.....	49
4.2	MODELO DE REGRESSÃO LINEAR .....	50
4.2.1	VARIÁVEIS DO MODELO.....	53
4.2.2	PARÂMETROS DO MODELO .....	53
4.3	EQUAÇÃO DE REGRESSÃO.....	54
4.3.1	ESTIMAÇÃO DOS PARÂMETROS DO MODELO.....	54
4.3.2	ESTIMAÇÃO DA VARIÂNCIA ( $\sigma^2$ ) .....	57
4.3.3	TESTE DE HIPÓTESE.....	58
4.3.4	TESTE T DE STUDENT .....	60
4.3.5	INTERVALO DE CONFIANÇA .....	61
5.	APLICAÇÃO DOS MODELOS DE REGRESSÃO LINEAR .....	62
5.1	MODELO 1 – NOVO ESTOQUE X PIB.....	63
5.2	MODELO 2 – NOVO ESTOQUE X IPCA .....	65
5.3	MODELO 3 – NOVO ESTOQUE X SELIC .....	67
6.	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	69
6.1	ANÁLISE DOS RESULTADOS MODELO 1 – PIB x NE .....	69
6.2	ANÁLISE DOS RESULTADOS MODELO 2 – IPCA x NE.....	77
6.3	ANÁLISE DOS RESULTADOS MODELO 3 – SELIC x NE.....	82
7.	CONCLUSÃO.....	91
	BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA.....	94

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 CONTEXTO

O mercado de Real Estate voltado a condomínios industriais para locação tem crescido muito no Brasil nos últimos anos, se consolidando como um tipo de investimento atraente, face à baixa oferta de galpões para locação no Brasil com boa qualidade e infra-estrutura adequada.

A partir dos avanços auferidos pela implantação do Plano Real, advindos principalmente da estabilidade econômica, o fluxo de investimentos internacionais aumentou consideravelmente no Brasil com ingresso de fundos de participações, entre outros grandes grupos e gestores profissionais. A migração deste capital internacional para o cenário nacional, também no setor de Real Estate, aconteceu em um cenário de queda da taxa de juros, onde esses investidores passaram a ter mais segurança quanto ao cenário nacional.

De acordo com a definição de Rocha Lima Jr. (1994) os empreendimentos de base imobiliária (EBIs) “são aqueles que têm a renda dos investimentos na sua implantação (ou aquisição) associada ao desempenho da operação que se verificará com base no imóvel, seja meramente a sua locação por valor fixado (como no caso dos empreendimentos de escritório e galpões), seja pela exploração de uma determinada atividade, da qual se deriva a renda, como no caso dos shopping centers e dos hotéis”.

Segundo Aduan (2007) “de forma simplificada, os empreendimentos de base imobiliária (EBI) podem ser conceituados como aqueles capazes de gerar renda, através de contratos de locação ou outros instrumentos de cessão onerosa de uso, como por exemplo, contratos de direito de superfície”. Dentro deste conceito, condomínios industriais podem ser considerados como empreendimentos de base imobiliária (EBI), em função de suas características de geração de renda e busca por rentabilidade adequada a investidores imobiliários profissionais e institucionais, gestores e cotistas de Fundos de Investimento Imobiliário (FII), Fundos de Private Equity, entre outros. Assim, considerando todas as características de condomínios industriais, cuja construção é na maioria das vezes voltada para locação, admite-se que esses conceitos são válidos e serão adotados neste trabalho.

O conceito de condomínio industrial é recente no Brasil, de modo que este tipo de empreendimento voltado para locação começou a surgir no país somente na década de 80. Neste período, o mercado industrial brasileiro passava por um forte período de estagnação que teve seu ápice em meados da década de 80, quando o cenário de instabilidade econômica que gerava insegurança não era favorável a entrada de investimentos estrangeiros para a expansão do novo estoque. Assim, a falta de desenvolvimento no setor imobiliário industrial propiciou um cenário de oferta de imóveis antigos e deteriorados na década seguinte, onde a entrada de capital internacional que começava a surgir no país, estava direcionada para setores mais maduros e considerados menos arriscados, como o de shopping centers e escritórios comerciais; onde a construção de novos imóveis industriais e a segurança no setor ainda não se mostravam a altura da demanda por este tipo de empreendimento.

Com a retomada do crescimento da atividade econômica no início da década de 90, houve uma necessidade quase imediata do setor industrial por galpões para locação, fazendo com que, em alguns casos, grandes empreendimentos industriais da década de 70 e 80 inicialmente voltados para uso próprio, terem sido transformados em condomínios industriais e disponibilizados para locação<sup>1</sup>, a partir da percepção de seus proprietários da oportunidade de rentabilidade atraente e crescimento da demanda por este tipo de produto. Há também outros casos de empreendimentos de condomínios industriais que foram adaptados de construções mais antigas que se mostraram capazes de absorver este tipo de redensolvimento.

A retomada do crescimento da atividade econômica nacional impulsionou uma forte pressão de demanda por galpões para locação que fossem capazes de atender as novas exigências industriais e logísticas. Esse novo cenário nacional tornou o ambiente propício para o surgimento de novas oportunidades de investimento para os investidores, que neste momento eram muitas vezes pessoas físicas, ou empresas familiares com alta disponibilidade de recursos, capazes de suportar os investimentos para este tipo de construção. Esta oportunidade foi abraçada por estes grupos, que se tornaram grandes proprietários de imóveis industriais.

Investidores industriais puderam enxergar uma oportunidade assentada na falta de galpões para locação, aliada a uma forte demanda por imóveis industriais; mas o conceito de condomínio industrial como forma investimento de base imobiliária para locação ainda não

---

<sup>1</sup> Exemplos de empreendimentos assim são os casos dos condomínios industriais da Kodak e Ericsson, localizados em São José dos Campos apresentados na Tabela 1 da seção 2.4.

era uma realidade no país, de modo que apenas algumas construtoras e incorporadores procuravam desenvolver este tipo de empreendimento.

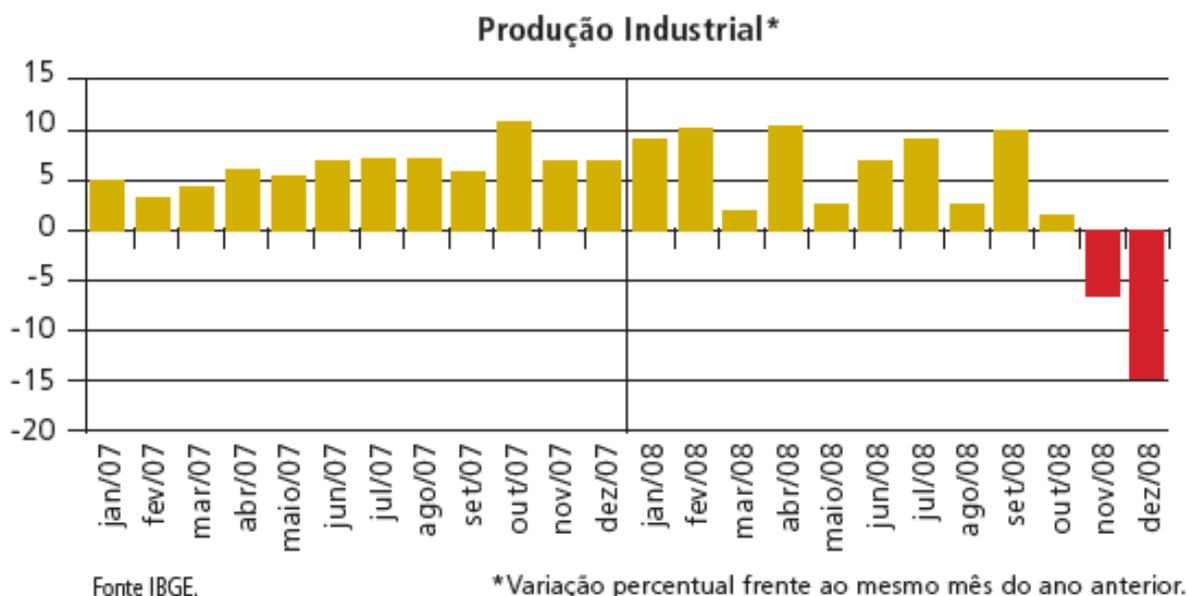
Neste contexto de início de abertura econômica na década de 90, os principais investidores industriais, que não eram agentes profissionais, se utilizavam de recursos próprios para suprir a forte demanda industrial que se configurava como uma oportunidade de auferir rentabilidades atraentes face o binômio risco e retorno. Assim, considerando o baixo grau de alavancagem com que estes investidores operavam, pode-se especular que a taxa de juros não fosse o principal vetor relacionado à expansão do novo estoque de imóveis industriais, neste período.

Com o fortalecimento do conceito de condomínios industriais no final da década de 90, e início da década de 2000, investidores institucionais de galpões industriais começaram a migrar para este tipo de investimento, mas tiveram de concorrer com a entrada de novos investidores estrangeiros altamente profissionais que procuravam diversificar suas operações no país após uma consolidação de outros setores do mercado de Real Estate. No entanto, o mercado de condomínios industriais ainda pode ser considerado um tanto quanto incipiente no Brasil.

O recente aquecimento do setor industrial no Brasil (que mostrou forte retomada a partir de 2003) <sup>2</sup> tem chamado ainda mais a atenção de investidores para operações em empreendimentos de condomínios industriais. Segundo a Confederação Nacional das Indústrias (CNI) o ano de 2008 foi caracterizado por dois períodos distintos com relação ao desempenho da economia: nos três trimestres iniciais do ano ritmo de crescimento mostrou-se ainda elevado, reflexo da tendência de alta que o país apresentava desde 2003, mas que já apresentavam alguma instabilidade. O crescimento apresentado nos últimos anos se sustentou até o terceiro quadrimestre, a despeito das dificuldades externas já instaladas no cenário mundial. Quando o efeito da crise econômica global foi sentido, o impacto sobre a produção foi expressivo.

---

<sup>2</sup> Fonte: Relatório anual 2008 – Confederação Nacional da Indústria (CNI).



**Gráfico 1 – Produção Industrial Brasil: Jan/07 – Dez/08**

**Fonte: Relatório anual 2008 – Confederação Nacional da Indústria (CNI)**

É importante ressaltar que não só o setor industrial tem se mostrado como o principal público a demandar áreas para locação em condomínios industriais, operadores logísticos também se destacam como um público alvo para este tipo de empreendimento de base imobiliária, sendo o segmento de operadores logísticos e distribuição em forte expansão no Brasil.

A atividade logística, “que deve ser entendida como o gerenciamento estratégico dos fluxos de materiais de forma eficiente e eficaz”<sup>3</sup>, vem ganhando destaque no segmento industrial como forma de as empresas buscarem mais competitividade.

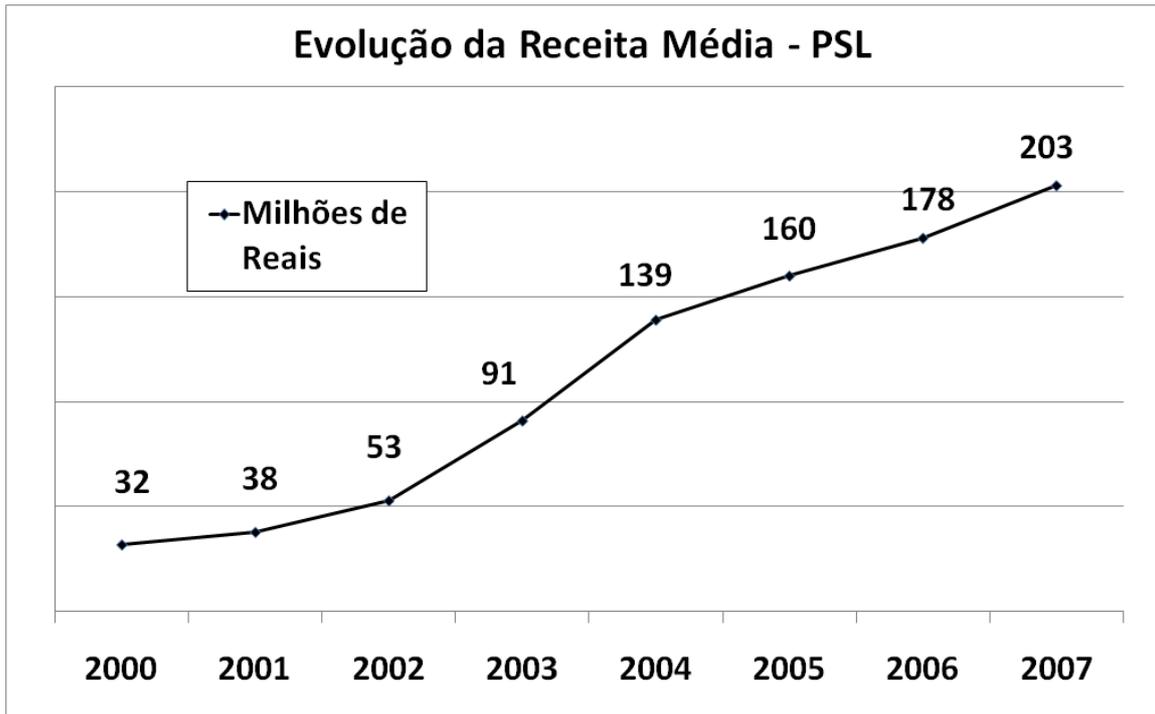
O ambiente empresarial industrial tem se mostrado cada vez mais competitivo e complexo, exigindo que as empresas operem cada vez mais eficientes, capazes de fornecer inovações, reduções de custos e de suas margens, e também novas opções de serviços agregados a suas atividades fim. Desse modo, a diferenciação por meio do estabelecimento de vantagens competitivas sobre os concorrentes tornou-se elemento vital, obrigando as empresas em repensar seus fluxos operacionais e ações estratégicas a nível tático. Neste contexto, a aplicação da logística como forma de diferenciação operacional, se apresenta como uma

<sup>3</sup> Fonte: Adaptado do livro: “Logística Empresarial: O processo de integração da cadeia de suprimento”. Bowersox, D. J.; Closs, D. (2001)

atividade capaz de agregar valor ao produto final através da prestação de serviços e também como uma alternativa em busca de melhorias.

Nos últimos anos, em todo o mundo, muitas empresas se reestruturaram para conduzir de forma mais eficiente suas operações logísticas, e uma das alternativas encontradas foi a terceirização. Hoje, pode-se dizer que a terceirização das atividades logísticas no Brasil é uma realidade. Diversas indústrias optaram por terceirizar suas atividades logísticas, entregando aos Prestadores de Serviços Logísticos (PSL) não só atividades operacionais, mas até mesmo outras consideradas estratégicas e de gestão.

A indústria de operadores logísticos no Brasil pode ser considerada um tanto quanto recente, ganhando destaque a partir da estabilização econômica pós Plano Real. Mais recentemente, o crescimento do setor vem se destacando tanto pelo surgimento de operadores genuinamente nacionais, quanto pela entrada no país de grandes provedores globais. O aquecimento do mercado no setor de Provedores de Serviços Logísticos (PSL) no Brasil pode ser ilustrado pelo gráfico a seguir, que apresenta um aumento considerável da receita média nos últimos anos, que saiu de R\$ 32 milhões, em 2000, para R\$ 203 milhões em 2007, um crescimento anual médio de 31,86%. O crescimento do setor foi marcado por algumas fusões e aquisições, e também pelo próprio crescimento da economia que provocou o aumento do volume da prestação de serviços terceirizados.



**Gráfico 2 – Evolução da receita média dos Prestadores de Serviços Logísticos – PSL (Período entre 2000 e 2007) - Fonte: Instituto Ilos (Instituto de Logística e Supply Chain)**

Assim, a análise sobre o segmento de condomínios industriais e o recente desenvolvimento do setor mostra-se um assunto relevante frente à expansão da atividade industrial e de operadores logísticos no Brasil.

Intuitivamente, espera-se que em um ambiente macroeconômico favorável a oferta do novo estoque de condomínios industriais cresça; e por outro lado, num ambiente econômico desfavorável, o aumento do novo estoque seja mais moderado. No entanto, faz-se necessário verificar utilizando-se ferramentas estatísticas, se a oferta do novo estoque realmente se confirma como variável dependente aos índices selecionados.

## 1.2 OBJETIVOS

O objetivo deste estudo é avaliar e entender em que medida a percepção do comportamento macroeconômico influenciou a oferta do novo estoque no segmento de condomínios industriais para locação. Utilizando uma ferramenta estatística de regressão linear simples, três indicadores macroeconômicos selecionados desempenham o papel das variáveis

exógenas, ou variáveis independentes, e a efetiva expansão da oferta do novo estoque de condomínios industriais, que se apresenta como a variável endógena ou variável dependente.

No trabalho avalia-se a relação entre o aumento da oferta do novo estoque de condomínios industriais, em metros quadrados de área construída, e variáveis macroeconômicas da economia brasileira por meio de uma análise de regressão linear simples<sup>4</sup>. Utilizando esta ferramenta estatística busca-se entender até que ponto o comportamento de indicadores macroeconômicos são fundamentalmente relevantes na expansão do estoque de condomínios industriais.

É admitido que as 3 variáveis macroeconômicas condicionam o desempenho do novo estoque. Não está contemplado entre os objetivos centrais deste trabalho discutir variáveis subjetivas que fazem parte da decisão de investir nesses condomínios.

Outras variáveis de caráter subjetivo também não estão contempladas nesta análise pois isso exigiria uma abordagem mais sofisticada, sendo que para tanto seria necessário trabalhar com um novo conjunto de dados.

O trabalho se limita em analisar os indicadores selecionados como variáveis que tenham uma relação com o desempenho do novo estoque de condomínios industriais. O uso destes indicadores como fonte de informação por investidores será uma questão secundária e implícita ao modelo. Ou seja, o uso destes indicadores como fonte de informação e suporte na tomada de decisão por investidores, e também como ferramentas capazes de influenciar suas expectativas, não será o objetivo.

O uso destes indicadores como fonte de informação e gerenciamento de expectativas, é evidente e factível, mas não se apresenta como ponto chave de avaliação de estudo pela complexidade e subjetividade envolvidos.

Finalmente, cabe ressaltar que o estudo em questão não visa fazer previsões sobre o comportamento do novo estoque por meio do modelo de regressão linear. O fato de o modelo a ser apresentado mostrar como foi a relação entre as variáveis, não indica que elas irão apresentar a mesma relação de comportamento no futuro.

---

<sup>4</sup> Conceituação de análise de regressão linear será apresentada na seção 4.

### 1.3 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

O trabalho inicia-se a partir de uma explanação do conceito de condomínios industriais contextualizando o cenário nacional que ocorreu o seu desenvolvimento, abordando as vantagens e desvantagens em sua ocupação. Também é explorado aspectos de mercado mostrando a evolução do novo estoque deste segmento nos últimos 20 anos. O estudo também contempla indicadores que sejam capazes de expressar o comportamento de variáveis conjunturais do cenário econômico, que por sua vez se relacionam com a expansão do novo estoque; utiliza-se a ferramenta de regressão linear para expressar como foi o comportamento entre estas variáveis no período selecionado.

No estudo, foram selecionados 3 indicadores macroeconômicos<sup>5</sup> para realizar a análise de regressão linear: (i) variação percentual do Produto Interno Bruto nacional (PIB real); (ii) taxa de inflação (IPCA - IBGE); e (iii) taxa de juros real (Selic – Banco Central do Brasil); os quais são tomados como variáveis independentes. O novo estoque de condomínios industriais se apresenta como variável dependente; de tal forma que o modelo de regressão linear simples irá avaliar a relação existente entre elas. O modelo será avaliado estatisticamente com um Intervalo de Confiança<sup>6</sup> (IC) de 95 %.

Apresenta-se no trabalho um modelo de regressão linear para cada uma das três variáveis macroeconômicas selecionadas, e pretende-se que este modelo represente o comportamento do mercado como um todo. A variação do novo estoque de condomínios industriais foi tomada como a variável dependente; e os índices macroeconômicos como as variáveis independentes em cada um dos modelos.

A análise da qualidade e dos riscos associados ao investimento tem como referência indicadores econômicos para formulação do cenário referencial, que por sua vez geram informações sobre o desempenho esperado para um determinado empreendimento que está

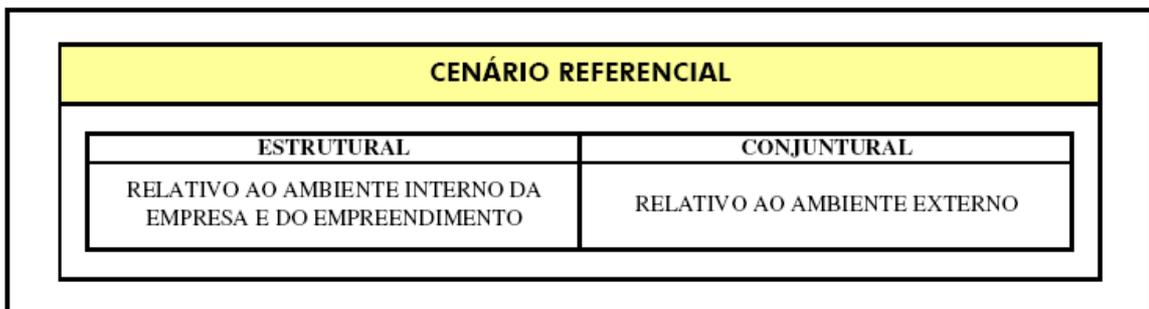
---

<sup>5</sup> No capítulo 3.2 é apresentado cada um destes indicadores, bem como as justificativas que possam relacionar o seu desempenho com o aumento do novo estoque de condomínios industriais.

<sup>6</sup> Um “Intervalo de Confiança”, ou “Nível de Confiança” de 95% significa que se selecionarmos um número infinito de amostras sempre da mesma forma aleatória, em 95% delas, estarão incluídos os valores “verdadeiros” no intervalo de confiança resultante. Este tema será novamente abordado mais adiante.

sendo analisado. Este tipo de análise busca fornecer aos empreendedores subsídios para sua tomada de decisão, que culminará na realização, ou não, do investimento.

Segundo Rocha Lima Jr. (1991), “o cenário referencial representa a projeção para o andamento de determinadas variáveis comportamentais que serão requisitadas na manipulação do modelo. Estas variáveis poderão ser caracterizadas como sendo: (i) – do ambiente interno da empresa, por exemplo: seus custos de administração e a margem de contribuição que deverá ser oferecida pelo empreendimento; (ii) - do ambiente interno do empreendimento, por exemplo: seu orçamento, que o modelo trabalhará como o custo esperado; e (iii) - do ambiente externo, por exemplo: custos financeiros operados no mercado, preços de mercado, taxas de inflação esperadas”.



**Figura 1 - Cenário Referencial para tomada de decisão**

**Fonte Rocha Lima Jr. (1991)**

Fica evidente a existência de uma dependência entre as variáveis comportamentais e a expectativa dos investidores quanto a sua tomada de decisão em relação à observação do comportamento macroeconômico, já que estas variáveis são fundamentais para elaboração e manipulação do modelo.

Com relação a expectativas de mercado, Minford (1992) afirma que “expectativas são fundamentais em economia. Toda decisão econômica é sobre o futuro, dada a situação presente. Por definição o futuro é desconhecido. O estudo econômico da tomada de decisão da economia é regido sobre como as pessoas lidam com o desconhecido”.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Retirado do livro: “Rational Expectations Macroeconomics: An Introductory Handbook” - Patrick Minford (1992)

É sabido que as variáveis macroeconômicas selecionadas<sup>8</sup> para análise não são os únicos fatores responsáveis pela tomada de decisão de investidores que constroem condomínios industriais. A tomada de decisão está relacionada a inúmeros fatores, desde oportunidades pontuais que venham a surgir (como a aquisição de um terreno em momento ou valor oportuno, ou mesmo sua liberação para construção perante órgãos municipais, entre outros fatores), até outras variáveis econômicas que possam incentivar o interesse de investidores e conseqüentemente desencadear o aumento do novo estoque; como variações da taxa de câmbio, preço dos insumos, necessidade pontual de uma determinada empresa por um galpão para locação, entre muitos outros eventos.

---

<sup>8</sup> As variáveis selecionadas serão apresentadas na seção 6.1.

## 2. CONDOMÍNIOS INDUSTRIAIS

O conceito de condomínio industrial surgiu em um cenário de crescente demanda por galpões para locação, aliado a um estoque de imóveis disponíveis para esta finalidade já muito antigos e deteriorados, e sem a infra-estrutura adequada para o locatário. Recentemente esta tipologia de empreendimento vem ganhando forte destaque em diversos veículos de mídia especializada, e também se destacando como opção atrativa para investidores institucionais.

A recente expansão deste tipo de empreendimento de base imobiliária, dentre muitos outros fatores, está assentada na busca das empresas por maior competitividade, redução de custos e foco cada vez mais direcionado em seus core business, ou atividades fim, as quais são fundamentalmente relevantes nesta busca por diferenciação e maior competitividade.

### 2.1 CONTEXTO MACROECONÔMICO DO SETOR INDUSTRIAL

A mudança de perfil do setor industrial brasileiro, particularmente no Estado de São Paulo, é fruto de um mercado cada vez mais complexo e dinâmico, de modo que todas as áreas de uma organização devem assegurar responsividade e alinhamento de recursos.

O aumento da demanda por áreas dentro de condomínios industriais, dentre outros fatores, é decorrente do forte crescimento do segmento de operadores logísticos, o qual decorre de algumas características do país e suas políticas de planejamento, sobre tudo de investimento em infra-estrutura.

As dimensões continentais do território brasileiro face a precária infra estrutura de ferrovias e outros meios alternativos de logística e distribuição, fazem com que as necessidades do escoamento logístico seja cada vez mais sobrecarregado no transporte rodoviário. Os prestadores de serviços logísticos são originários de vários setores principalmente da distribuição de produtos, da indústria e do setor de transporte e de armazenagem.

O crescimento do setor, se deve à terceirização deste tipo de operação para prestadores de serviços, neste caso houve uma expansão de novos clientes. Ou seja, empresas que mantinham estruturas próprias e eram responsáveis por suas operações, transferiram estas

operações logísticas, ou parte delas, a parceiros, terceirizando esta atividade para operadores especializados neste tipo de atividade.

Outro fator que pode ser ressaltado quanto às mudanças apresentadas pelo setor foi que, assim como em muitos outros segmentos, houve uma concentração do setor na busca por ganhos de escala em se agregar atividades num único operador. Ao invés de se utilizar diversos parceiros onde cada uma responderia por um pedaço da operação, as empresas passaram a concentrar estas atividades em um único operador logístico, desde a movimentação interna e armazenamento até o transporte. Atividades que antes estavam distribuídas entre vários prestadores de serviços passaram a se concentrar em um único operador

Por fim, o aprofundamento da terceirização pode ser considerado mais um fator que foi responsável pelo crescimento do setor, pois as empresas passaram a transferir além da logística, outras atividades agregadas; fato este inerente ao processo de terceirização, de modo que atividades complementares são também transferidas aos prestadores de serviço que muitas vezes se adéquam às exigências de seus clientes.

O segmento de logística e seus operadores, serviços de entrega, armazenagem, transportadoras e distribuição de materiais, tem se mostrado um público crescente na demanda por galpões para locação dentro de condomínios industriais, de modo que são responsáveis por absorver grande parte das locações neste tipo de empreendimento. Além disso os serviços agregados oferecidos pelos condomínios e divisão de seus custos, aliados à maior segurança também adquirida com o uso compartilhado de áreas, são os atrativos mais relevantes para este segmento na locação de áreas em condomínios industriais.

Com relação às perspectivas para crescimento do setor, apresentamos o gráfico a seguir que mostra o percentual de empresas que disseram em 2008 que “pretendem terceirizar ou aumentar a terceirização em sua atividade nos próximos 2 anos”, na pesquisa realizada no Panorama Logístico<sup>9</sup> (CEL-COPEAD). Pode-se observar que das três atividades com maiores oportunidades de crescimento para os PSL, duas são relacionadas a atividades consideradas

---

<sup>9</sup> Fonte: Relatório de Pesquisa CEL/COPPEAD: Panorama Logístico – “Terceirização Logística no Brasil”. O Relatório de Pesquisa CEL/COPEAD traz análises sobre as experiências e expectativas das empresas no que diz respeito à contratação de terceiros para a realização de atividades logísticas. Ao todo foram entrevistadas, no ano de 2008, 115 empresas pertencentes ao grupo das mil maiores em faturamento no Brasil. Foram analisados 14 diferentes setores da economia.

como “sofisticadas”<sup>10</sup> e uma “intermediária, ou seja, nesta categoria, a atividade de armazenagem se apresenta com a maior perspectiva de crescimento nos próximos dois anos. Este gráfico também indica um cenário favorável ao crescimento de operadores logísticos mais sofisticados e estruturados, cuja consequência deverá ser o aumento da concentração do setor de provedores de serviços logísticos no Brasil.

**Gráfico para a pergunta: “A empresa pretende terceirizar ou aumentar a terceirização em sua atividade nos próximos 2 anos”?  
(% de empresas que responderam afirmativamente – 2008)**



**Gráfico 3 – Percentual de empresas que pretendem terceirizar ou aumentar a terceirização em sua atividade nos próximos 2 anos. (% de empresas). Na pesquisa, ao todo foram entrevistadas, no ano de 2008, 115 empresas pertencentes ao grupo das mil maiores em faturamento no Brasil. Foram analisados 14 diferentes setores da economia.**

**Fonte: Relatório de Pesquisa COPPEAD: Panorama Logístico – “Terceirização Logística no Brasil”**

Considerando todos estes fatores apresentados, pode-se dizer que este segmento de Prestadores de Serviços Logísticos (PSL) tenderá a demandar nos próximos anos um volume cada vez maior de áreas para armazenagem de materiais e distribuição, uma vez que as

<sup>10</sup> “Para medir este índice foram consideradas dez diferentes atividades logísticas, potencialmente terceirizáveis, agrupadas em 3 classes de serviços. A primeira classe, denominada de atividades básicas, se compõe do transporte de suprimento, transporte de transferência, transporte de distribuição, e desembarço aduaneiro. A segunda classe, denominada de atividades intermediárias, é composta pela armazenagem, milk run, e gerenciamento de transporte multimodal. A terceira classe, denominada de atividades sofisticadas, se compõe da gestão de estoques, montagem de kits, e projetos logísticos.”

Fonte: Relatório de Pesquisa CEL/COPPEAD: Panorama Logístico – “Terceirização Logística no Brasil”.

idades periféricas aos grandes centros, como São Paulo e Campinas por exemplo, tenderão a se tornarem, cada vez mais, fontes de abastecimento para estes grandes mercados consumidores.

### 2.1.1 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DE CONDOMÍNIOS INDUSTRIAIS

Com a evolução da indústria e das técnicas de armazenagem, buscando imóveis com capacidade de verticalização de seus estoques cada vez maiores, as necessidades destes locatários se tornaram também cada vez mais sofisticadas.

As exigências passaram a ser por imóveis com pé direito mais altos, disponibilidade de docas elevadas para facilitar a entrega e distribuição de materiais, capacidade do piso cada vez mais resistente capazes de suportar a verticalização dos estoques ou instalação de equipamentos mais sofisticados, conforto térmico na área de produção e até mesmo a disponibilidade de um local para instalação de um pequeno escritório administrativo (muitas vezes disposta em um mezanino elevado). Este aumento das exigências possibilitou também o oferecimento por parte do proprietário, de uma série de produtos e serviços que pudessem agregar valor ao condomínio industrial disponível para locação.

Neste novo contexto de utilização de condomínios industriais para locação, uma ou várias empresas (que podem ser de segmentos distintos) usufruem de diversos benefícios em sua ocupação, como reduzir custos pelo uso compartilhado da infra-estrutura e serviços oferecidos. O uso compartilhado de áreas industriais em condomínios pode trazer muitos benefícios ao usuário do ponto de vista operacional, além de redução de custos e maior segurança. Serviços agregados que seriam custeados por somente uma empresa (no caso de monousuário), podem ser divididos entre os inquilinos, como por exemplo: segurança, manutenção das áreas comuns, jardinagem, serviço de restaurante e cafeteria, agências bancárias, serviços médicos, entre muitos outros tipos de facilidades.

Outro fator relevante no sucesso deste modelo de empreendimento foi a maior flexibilidade oferecida quanto ao tipo de ocupação. Estes empreendimentos se tornaram cada vez mais flexíveis, apresentando características capazes de atender a diversos tipos de demandas e

atividades distintas, desde atividades industriais, montagem de equipamentos, impressão e armazenagem de documentos, até operadores logísticos e transportadoras.

No entanto estar dentro de um condomínio industrial implica tanto seguir um regulamento interno e normas de convivência, como também pode restringir alguns tipos de atividades, como por exemplo indústrias químicas ou indústrias que gerem um alto nível de resíduos, ou de ruídos, entre outros.

### 2.1.2 ELEMENTOS DE ATRATIVIDADE PARA O INVESTIMENTO

Sob a ótica do investidor, este tipo de empreendimento também se tornou um atrativo capaz de oferecer uma infra estrutura flexível e assim possibilitando a sua ocupação por um maior número de empresas e diferentes tipos de usuários, e conseqüentemente uma menor expectativa de se ter o imóvel vago. Além disso a escolha do local do empreendimento também é fundamental, sendo este um dos aspectos mais valorizados pelos locatários considerando desde a localização estratégica com fácil acesso a rodovias, até incentivos e benefícios fiscais.

Rogério Santovito (2009) destaca ainda os seguintes elementos capazes de fundamentar a atratividade de investimento em condomínios industriais especulativos para o investidor institucional:

- A flexibilidade de projeto arquitetônico do empreendimento dá melhores opções ao investidor para absorver conturbações de mercado.
- Um melhor aproveitamento do terreno, com menos pátio de manobras para caminhões, faz com que o custo de aquisição do terreno seja relativamente menor que empreendimentos industriais isolados.
- Por envolver grandes volumes de recursos financeiros para sua implantação, as *tranches* de investimentos são normalmente altas, o que é adequado para os investidores institucionais, por conta dos custos administrativos de cada operação. Eventualmente, determinado projeto pode ter sua implantação realizada em fases, para atender as especificidades de *tranches* de investimento de cada investidor.

- Uma vez que o empreendimento se configure como condomínio, ocorre uma natural diversificação de riscos por conta da pulverização de inquilinos. Eventualmente, este vetor de atratividade pode ser minimizado se as empresas atuarem todas no mesmo setor econômico.

A atratividade de investidores tenderia a aumentar para condomínios industriais, ao invés de galpões isolados, pois além de localização estratégica que possibilitassem benefícios fiscais tanto para o funcionamento de uma empresa como para a edificação de um galpão ou pólo de produção, estaria aliado a um conceito de empreendimento, seu investimento seria sempre tratado como um patrimônio gerador de valor agregado, valorizando o investimento bem como as empresas que nele se instalassem.

## 2.2 TIPOLOGIA DE CONDOMÍNIOS INDUSTRIAIS

O conceito de condomínios industriais pode ser dividido basicamente em 3 tipos de empreendimentos de base imobiliária: (i) condomínios industriais modulares; (ii) loteamentos industriais; (iii) condomínios com galpões isolados e áreas remanescentes para expansão.

### 2.2.1 GALPÕES INDUSTRIAIS MODULARES

Este tipo de empreendimento de condomínio industrial é desenvolvido, na maioria das vezes, como empreendimentos especulativos<sup>11</sup> por apresentarem uma característica de flexibilidade na locação. Esta flexibilidade é decorrente tanto pelo fato de a área desejada poder aumentada alugando-se módulos contíguos, quanto pelo *lay-out* do empreendimento que busca atender ao maior número de tipos de usuários (de modo que se leve em consideração o binômio preço vs. qualidade) agregando área para armazenagem com pé direito elevado, mezanino para instalação de escritórios, docas elevadas (muitas vezes com niveladores), piso com alta capacidade de resistência de cargas, entre outros atributos que aumentem sua flexibilidade

---

<sup>11</sup> Empreendimentos especulativos são construídos com o objetivo de locação, sem ao menos já terem contrato assinado com o inquilino, como é o caso do *Built-to-Suit*.

quanto ao tipo de usuário, que poderão ser desde empresas de logística, até indústrias de alta tecnologia ou montagem de equipamentos.

Apresentamos a seguir dois projetos de empreendimentos de condomínio industrial modulares.



**Figura 2 e 3 – Projetos típicos de empreendimentos de condomínios industriais modulares.**

### 2.2.2 GALPÕES EM LOTEAMENTOS INDUSTRIAIS

Trata-se de um tipo de empreendimento em que existe tipicamente uma grande área já loteada, na qual esses lotes industriais são disponibilizados para venda, onde se é oferecida toda infra estrutura como avenidas pavimentadas próprias para suportar cargas pesadas e trânsito de veículos, guias, sarjetas e calçadas, galerias de águas pluviais, sistema coletor e de tratamento de esgotos, rede de água potável, energia elétrica e iluminação pública, sinalização, e até mesmo áreas verdes preservadas, cabendo a cada empresa ou investidor se responsabilizar pela construção de seu galpão. Neste tipo de empreendimento também é comumente observado a construção de galpões por investidores que busquem alugar para o

usuário final via sistema *Built-to-Suit*, feito sob encomenda no qual é estipulado um contrato de longo prazo e atípico<sup>12</sup>.



**Figura 4 - Empreendimento típico de loteamento industrial.**

### 2.2.3 CONDOMÍNIOS INDUSTRIAIS NÃO MODULARES - GALPÕES ISOLADOS

Este tipo de empreendimento trás características tanto de condomínios industriais modulares, por apresentar galpões especulativos prontos para locação e apresentarem até certo ponto relativa flexibilidade quanto ao seu uso; como também características de loteamentos industriais por se tratar de uma grande área de modo que os galpões são construídos isoladamente para diferentes usuários com o objetivo de serem locados, e também apresentar áreas remanescentes para expansões futuras. Neste caso pode ocorrer também a construção de galpões via sistema *Built-to-Suit* dentro do empreendimento, assim como no caso de loteamentos industriais.

No caso de condomínios com galpões isolados, são mais comuns casos em que um único proprietário seja o desenvolvedor do empreendimento e dono de todos os galpões dentro do parque; motivo pelo qual são deixadas áreas remanescentes para construção de outros galpões e expansão do parque.

---

<sup>12</sup> Este tipo de contrato atípico, configurado em contratos de *Built to Suit*, é caracterizado pelo *intuito personae*, onde a construção é feita sob medida conforme as necessidades do locatário, e prevê cláusulas específicas que ficam fora da Lei do Inquilinato e muitas vezes não prevêem rescisão contratual.



**Figura 5 e 6 - Empreendimentos típicos de condomínios industriais com galpões isolados**

### 2.3 NOVO ESTOQUE DE CONDOMÍNIOS INDUSTRIAIS

O novo estoque de condomínios industriais apresenta um histórico um tanto quanto incipiente no cenário nacional, tendo apresentado uma evolução mais consistente somente a partir do ano de 1997, quando o mercado de Real Estate de condomínios industriais começa a absorver os resultados da estabilidade econômica, conquistada após a implantação Plano Real em 1994. A partir deste período é possível observarmos um comportamento cíclico da expansão do novo estoque, conforme mostraremos a seguir.

Os gráficos a seguir apresentam, respectivamente, o volume do novo estoque de condomínios industriais, em metros quadrados de área construída, entregues a cada semestre na “Macro-Região de São Paulo e Campinas<sup>13</sup>”, desde 1990 até 2008; e o estoque total acumulado.

Os dados dos gráficos contemplam áreas construídas tanto de condomínios industriais modulares, loteamentos industriais, e também condomínios industriais com galpões isolados, fazendo assim com que não exista uma sub-segmentação dos tipos de empreendimentos para composição da oferta total do novo estoque em análise.

---

<sup>13</sup> Área de influência que compõe a região selecionada conforme apresentado na seção 4.

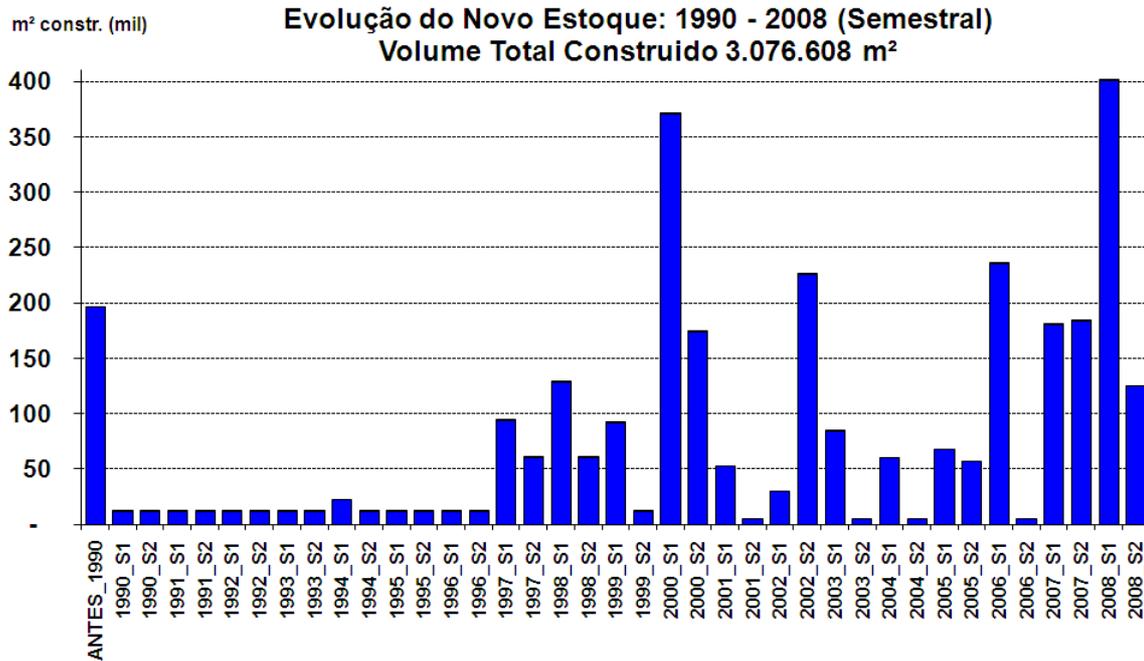


Gráfico 4 - Evolução do novo estoque: período 1990 - 2008 (semestral)

Fonte: CB Richard Ellis – Elaborado pelo autor

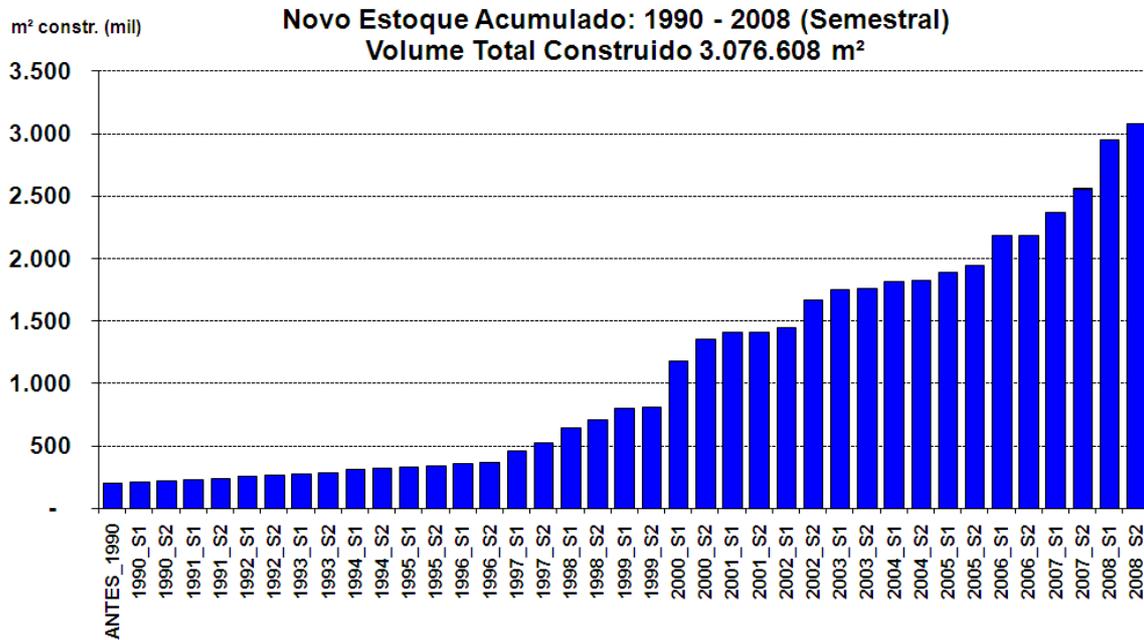


Gráfico 5 - Novo estoque acumulado: período 1990 - 2008 (semestral)

Fonte: CB Richard Ellis – Elaborado pelo autor

O período que compreende os anos de 1997 até 2008 mostra um crescente aquecimento do setor, com uma média global<sup>14</sup> no aumento do novo estoque de 9,74% semestral, um resultado realmente expressivo se comparado à média global da economia nacional, que apresentou média semestral no mesmo período de 1,9%<sup>15</sup>.

No período entre 1990 e 1997, é possível observar que a expansão da oferta do novo estoque de condomínios industriais para locação se mostrou praticamente estagnada, com um crescimento quase constante, já que apenas a construção do empreendimento denominado “Master Offices”, que apresentou uma área construída total de 11.400 metros quadrados entregue no primeiro semestre de 1994, alterou o crescimento constante do novo estoque. Nesse período a expansão do novo estoque esteve no patamar de 11.200 metros quadrados por semestre, período no qual além empreendimento “Master Offices”, apenas o empreendimento denominado “Terminal Intermodal de Cargas” em Campinas (TIC - Campinas) foi responsável pela expansão do novo estoque; de modo que este apresentou um crescimento constante de 70% de sua área construída total até 1999, sendo entregue neste período uma média de área construída de 11.200 metros quadrados por semestre.

Desse modo, levando-se em consideração o baixo desempenho do setor no período entre 1990 e 1997, o período selecionado para análise está compreendido entre 1997 e 2008, quando se é observado um desempenho do segmento mais ativo, além de um comportamento cíclico da oferta do novo estoque de condomínios industriais.

Os gráficos a seguir mostram, respectivamente: o volume construído a cada semestre (no qual se é exibido também as variações percentuais sobre o volume total do período anterior), em metros quadrados de área construída, entregues a cada semestre na “Macro-Região de São Paulo e Campinas<sup>16</sup>”, entre 1997 até 2008; e em seguida o estoque total acumulado no mesmo período.

---

<sup>14</sup> Este valor representa a média de todas as variações semestrais do novo estoque no período (as variações semestrais do novo estoque são calculadas a partir do estoque total acumulado dividido pelo estoque total acumulado do período anterior).

<sup>15</sup> Fonte: IBGE. AS variações percentuais e semestrais do PIB foram calculadas com reajuste do IPCA - base Junho de 2009. Este valor representa a média de todas as variações semestrais do PIB no período.

<sup>16</sup> Área de influência que compõe a região selecionada conforme apresentado na seção 2.4.

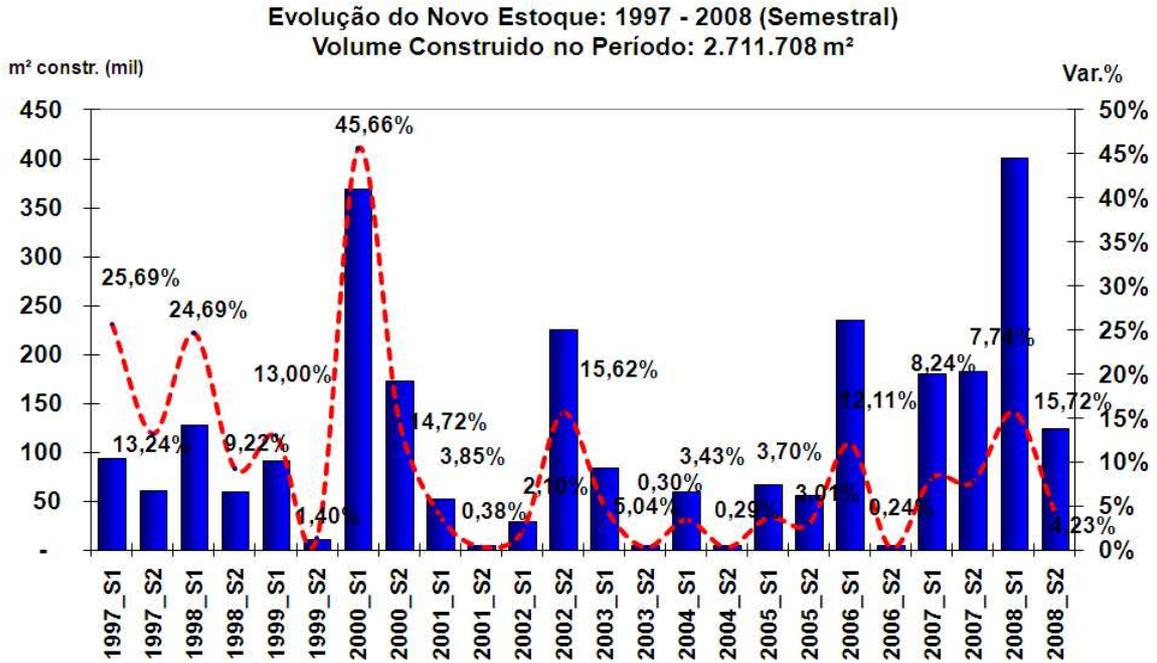


Gráfico 6 - Evolução do novo estoque de condomínios industriais (mostrando também o aumento percentual sobre o volume total do período anterior, através da linha tracejada): período 1997 - 2008 (semestral).

Fonte: CB Richard Ellis – Elaborado pelo autor

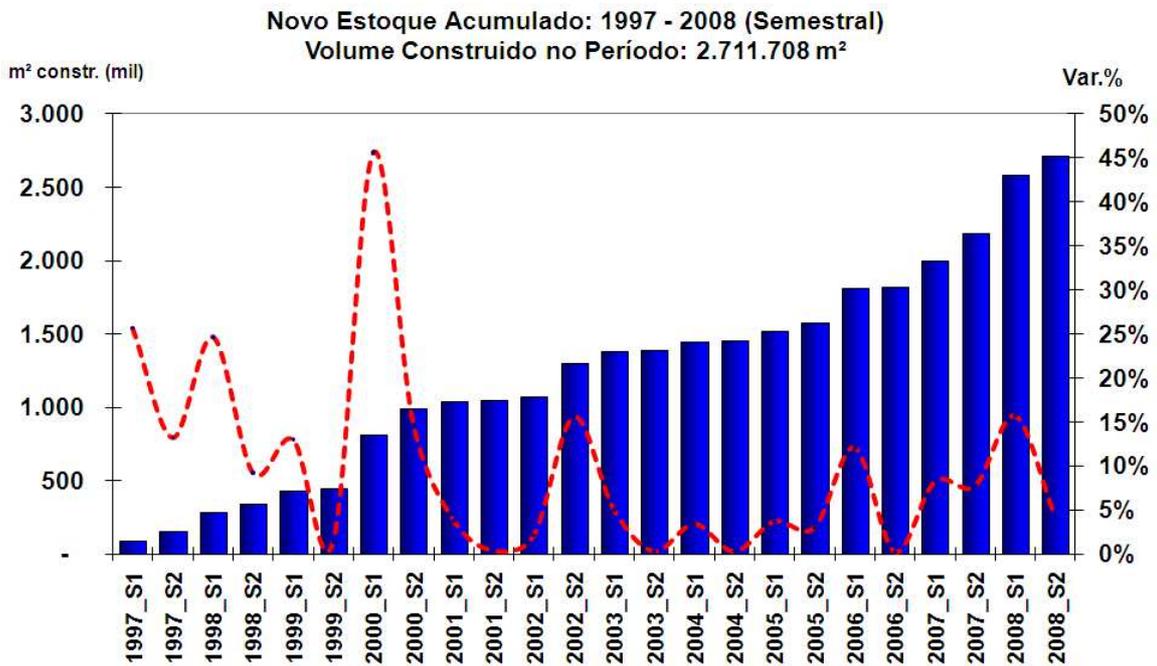


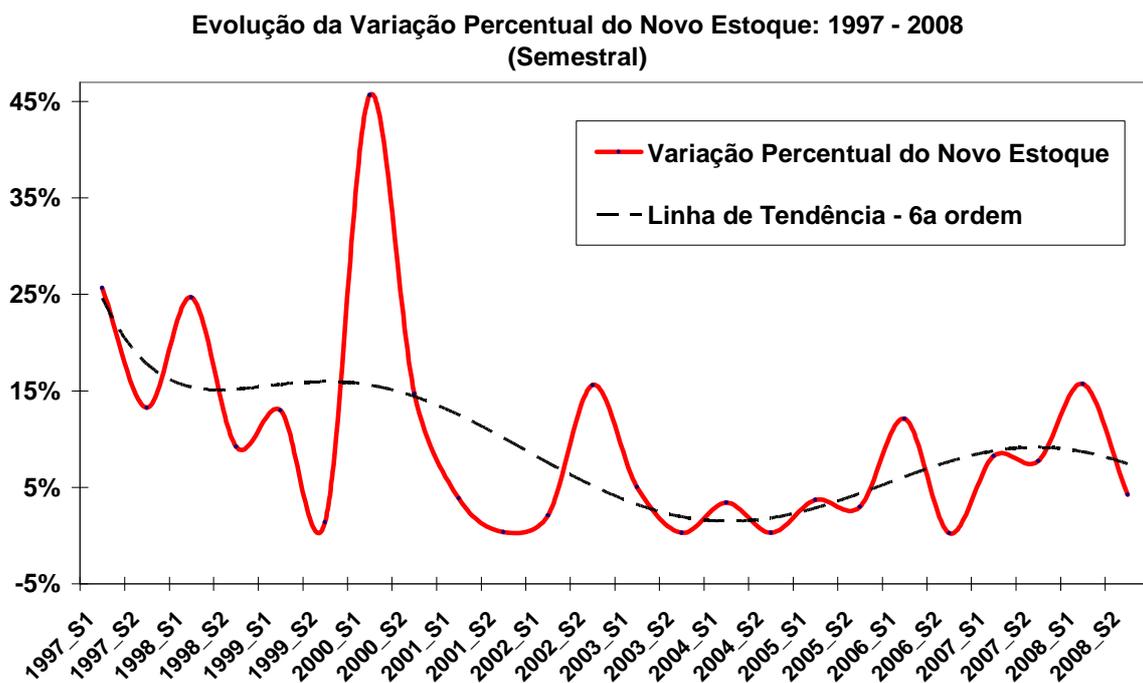
Gráfico 7 - Novo estoque acumulado (mostrando também o aumento percentual sobre o volume total do período anterior, através da linha tracejada): período 1997 - 2008 (semestral).

Fonte: CB Richard Ellis – Elaborado pelo autor

O gráfico seguinte ressalta a taxa de variação percentual do novo estoque (conforme já mostrado no gráfico anterior), no qual também é apresentada a linha de tendência polinomial de sexta ordem (ou sexta derivada). Essas linhas indicam o início da existência de um ciclo de mercado na expansão do novo estoque a partir de 1997.

É válido ressaltar que por se tratar de um segmento ainda incipiente, o primeiro semestre de 2000 apresentou um aumento de 45,66% do estoque total, já que neste período foram construídos 370.090 metros quadrados, em um setor que apresentava um estoque total de 810.465 metros quadrados até o segundo semestre de 1999.

O pior desempenho do setor foi no segundo semestre de 2006, quando o novo estoque apresentou um aumento de apenas 0,24% sobre o estoque total, que representa um aumento líquido de 5.333 metros quadrados de área construída no semestre.



**Gráfico 8 – Variação percentual, por semestre, do novo estoque de Condomínios Industriais no período compreendido entre 1997 e 2008 e a linha de tendência polinomial da sexta ordem, ou sexta derivada, mostrando o efeito cíclico do setor que se intensificou no início deste período.**

**Fonte: CB Richard Ellis – Elaborado pelo autor**

## 2.4 BASE DE ANÁLISE

A região selecionada para o estudo apresenta 74 condomínios industriais que somam um volume total de área construída de 3.076.608 metros quadrados, englobando a região da grande São Paulo e grande Campinas, a qual será denominada como “macro região de São Paulo e Campinas”.

Esta “macro região” envolve as 4 regiões da capital do estado (zonas norte, sul, leste e oeste), cidades próximas a cidade de São Paulo que apresentam oferta de condomínios industriais (Embu, Cotia, Alumínio, Barueri, Itapevi, Cajamar, São Bernardo do Campo, Santo André, São Caetano e Diadema), a região da Dutra que vai até o Vale do Paraíba (Guarulhos, Jacareí e Pindamonhangaba, incluindo Atibaia, que fica no eixo das rodovias Dom Pedro I e Fernão Dias), cidades no eixo que liga São Paulo a Campinas (Jundiaí, Itupeva, e Louveira) e cidades da região conhecida como “RMC - Região Metropolitana de Campinas”<sup>17</sup> (que envolve as seguintes cidades: Americana, Arthur Nogueira, Campinas, Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Holambra, Hortolândia, Indaiatuba, Itatiba, Jaguariúna, Monte Mor, Nova Odessa, Paulínia, Pedreira, Santa Bárbara d’Oeste, Santo Antônio de Posse, Sumaré, Valinhos e Vinhedo<sup>18</sup>).

Assim, a região selecionada busca retratar o desempenho econômico da região mais expressiva do Brasil: a região Sudeste.

Assim, considerando os dados apresentados, este poderá ser um fator passível de gerar distorções no modelo, pois estaremos tomando uma região do país para compor o estoque de condomínios industriais, a qual será comparada com variações de indicadores nacionais; de modo que procuraremos interpretar essas distorções quando elas forem manifestadas.

A macro-região selecionada<sup>19</sup> para o estudo representa um dos pólos de maior expressão no país no que diz respeito à atividade industrial nacional, que por sua vez impacta fortemente na

---

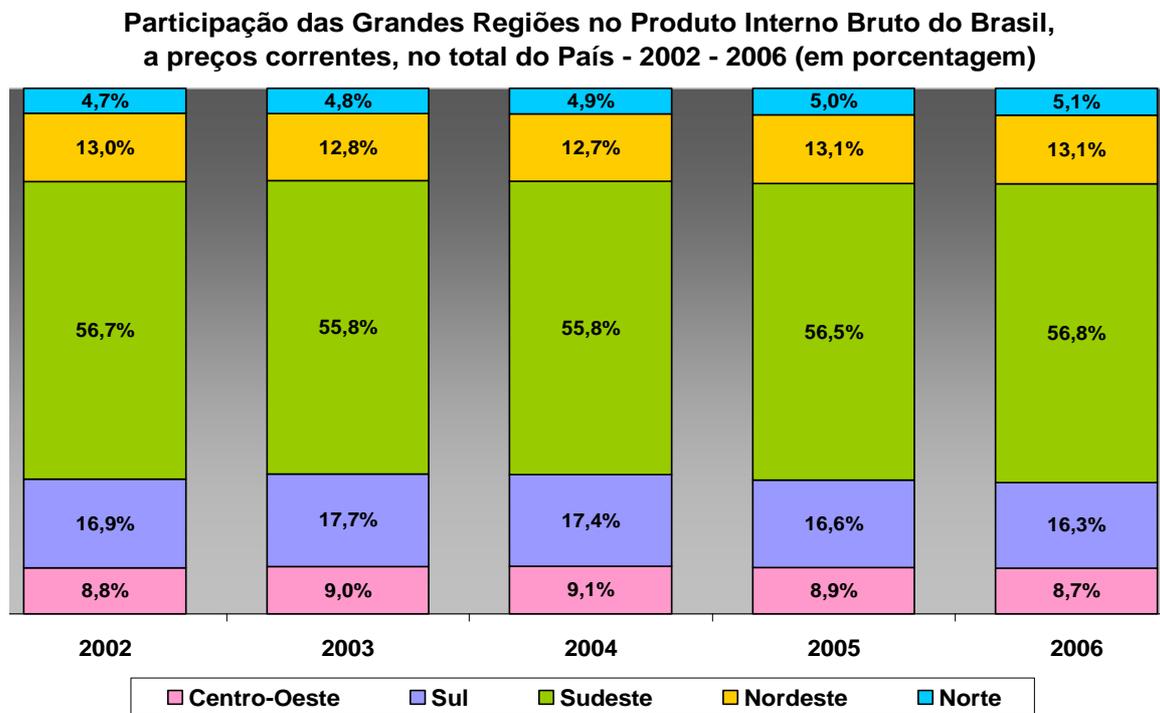
<sup>17</sup> RMC, Região Metropolitana de Campinas

<sup>18</sup> Fonte: Agecamp – Agencia Metropolitana de Campinas

<sup>19</sup> A relação das cidades envolvidas no estudo que delimitam a macro região, denominada de “Macro região de São Paulo e Campinas”, está apresentada na seção 2.4.

demanda por atividades complementares como logística e de tecnologia. Estes setores por sua vez, têm também mostrado uma forte expansão na locação de áreas dentro de condomínios industriais. Esta macro-região, que foi denominada neste estudo de “Macro Região de São Paulo e Campinas”, é uma amostra significativa da região Sudeste, e será utilizada como referência-base para a análise, a partir de indicadores econômicos de nível nacional. Além disso a região engloba cidades que são pólos industriais de forte expressão nacional.

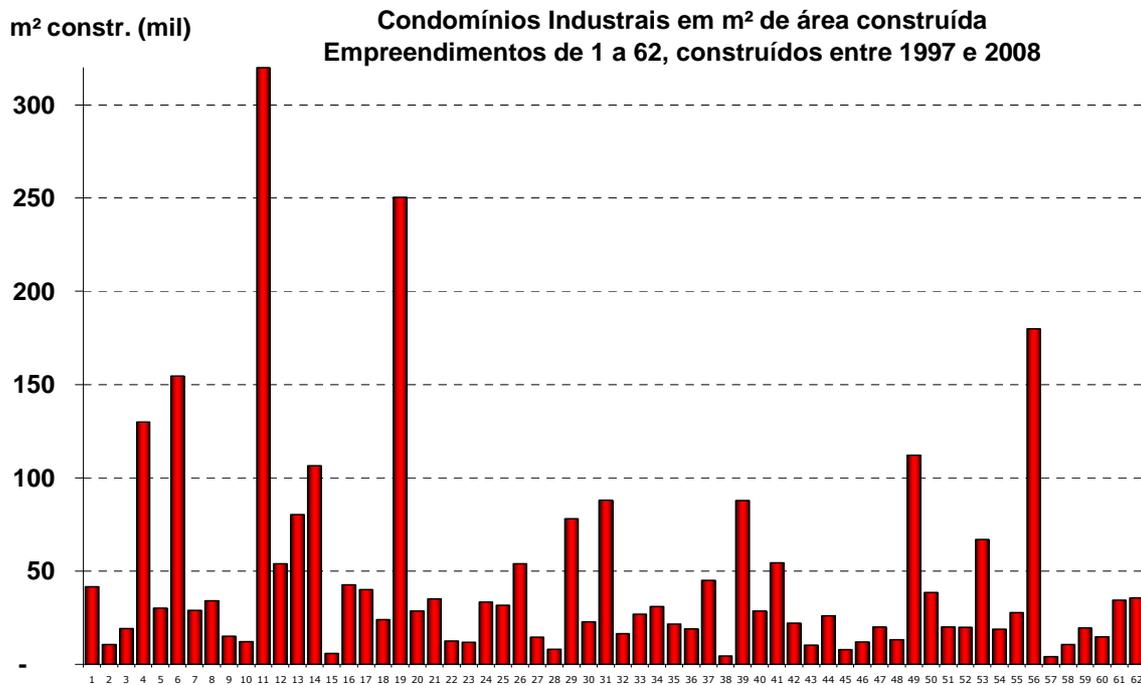
O Produto Interno Bruto nacional apresentou uma média de crescimento semestral de 9,64% desde 1997 até final de 2008 de modo que, conforme será apresentado no próximo gráfico, a participação da região sudeste neste índice se mostrou na faixa dos 55% a 57% nos anos entre 2002 a 2006.



**Gráfico 9 - Participação das Grandes Regiões no Produto Interno Bruto do Brasil, a preços correntes, no total do País – 2002 – 2006 (em porcentagem)**

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais, Contas Regionais do Brasil 2002 - 2006

Considerando-se o período entre 1997 e 2008, apresentamos a seguir a relação dos 62 empreendimentos de condomínios industriais que compõem a base de dados do presente estudo, que totalizam 2.711.708 m<sup>2</sup>, os quais foram construídos dentro deste período.



**Gráfico 10 – Área construída em metros quadrados por empreendimento da base de análise**

Fonte: CB Richard Ellis – Elaborado pelo autor

Todos os empreendimentos que compõem o gráfico anterior (de 1 a 62) foram construídos no período entre 1997 e 2008, dentro da macro-região da grande São Paulo e grande Campinas, e compõem a relação de empreendimentos conforme apresentados na tabela abaixo. Todos os empreendimentos estão dentro da tipologia de condomínios industriais apresentada na seção 2.2, no entanto os empreendimentos não discriminados dentro da tipologia.

#	Empreendimento	m² de área construída	#	Empreendimento	m² de área construída
1	COND. INDL. IGARAPÉ	41.600	32	COND. JAGUARIÚNA	16.500
2	RIVER SIDE	10.608	33	PIB	27.000
3	BUSINESS CENTER TAMBORÉ	19.200	34	AIRPORT TOWN II	31.000
4	ANHANGUERA 33	130.000	35	WT. PQ ANHANGUERA I	21.530
5	WT CASTELLO BRANCO	30.239	36	AIRPORT TOWN I	19.000
6	TECHNO PARK CAMPINAS	154.600	37	COND. EMP. CALIFÓRNIA CENTER	45.000
7	WT VILA LEOPOLDINA	29.023	38	INDL SÃO BENTO	4.488
8	MÚLTIPLO 01	34.000	39	CENTRO EMP. DO VALE - KODAK**	87.700
9	CENTRO INDL. CONDULLI	15.000	40	JUNDIAÍ BUSINESS PARK	28.659
10	INDL. BRACAIÚVA	12.240	41	BRPR JUNDIAÍ	54.529
11	T I C - TERM INTERMODAL CARGAS	320.000	42	BARÃO DE MAUÁ	22.000
12	EMPRESARIAL ATIBAIA	54.000	43	COND. SANTA QUITÉRIA	10.344
13	WT TECHNOLOGY PARK	80.257	44	CD 3 MASA	25.935
14	TECH TOWN - IBM	106.399	45	RUA METALURGICOS	8.000
15	INDL SIPREL	5.950	46	CENTRO EMP. ACTA	12.040
16	SPACE CENTER	42.566	47	COND. METRO PARK BRASIL	20.000
17	CD - DEICMAR	40.033	48	LOGICAL CENTER FASE I e II	13.235
18	MÚLTIPLO 02	24.000	49	SERBOM - CD	112.000
19	DISTR. PARK LOUVEIRA (III FASES)	250.500	50	CLJ - JAGUARÉ	38.436
20	TURNKEY DUTRA	28.549	51	BP JOÃO PAULO ABLAS FASE I e II	20.140
21	CONDOVILLE	35.000	52	GLOBAL CUMBICA	19.770
22	COND. INDL SALVEDA	12.521	53	ERICSSON - SJC*	66.858
23	COND. INDUSTRIALE	11.845	54	COND. MODULAR CASTELO BRANCO	18.830
24	BRPR - ITAPEVI	33.480	55	BRACEL PARQUE EMPRESARIAL	27.817
25	WT ANHANGUERA II	31.707	56	DISTR. PARK EMBU	180.000
26	CLA - CENTRO LOG. ANHANGUERA	54.000	57	COND. MÍNIO 2R	4.000
27	G-WEST	14.556	58	COND. QUALITÁ CENTER II	10.500
28	MÚLTIPLO 03	8.120	59	DVR BUSINESS PARK ITAPEVI	19.500
29	PQ EMP SAN JOSÉ	78.000	60	ARACO	14.721
30	NR - INDAIATUBA (FASE I e II)	22.752	61	BANDEIRANTES BUSINESS PARK	34.493
31	SUDESTE ENERGÉTICA (FASE I e II)	88.000	62	DVR BUSINESS PARK JUNDIAÍ	35.738

Tabela 1 - Relação dos condomínios industriais (região e área construída).

Fonte: CB Richard Ellis

Para ilustrar a concentração destes empreendimentos na Macro-Região de São Paulo e Campinas, apresentamos a seguir, respectivamente, o mapa da Macro-Região de São Paulo e Campinas, e em seguida um gráfico de bolhas mostrando o tamanho de cada empreendimento e suas localizações no mapa, os quais têm suas áreas representadas pelas áreas das bolhas.

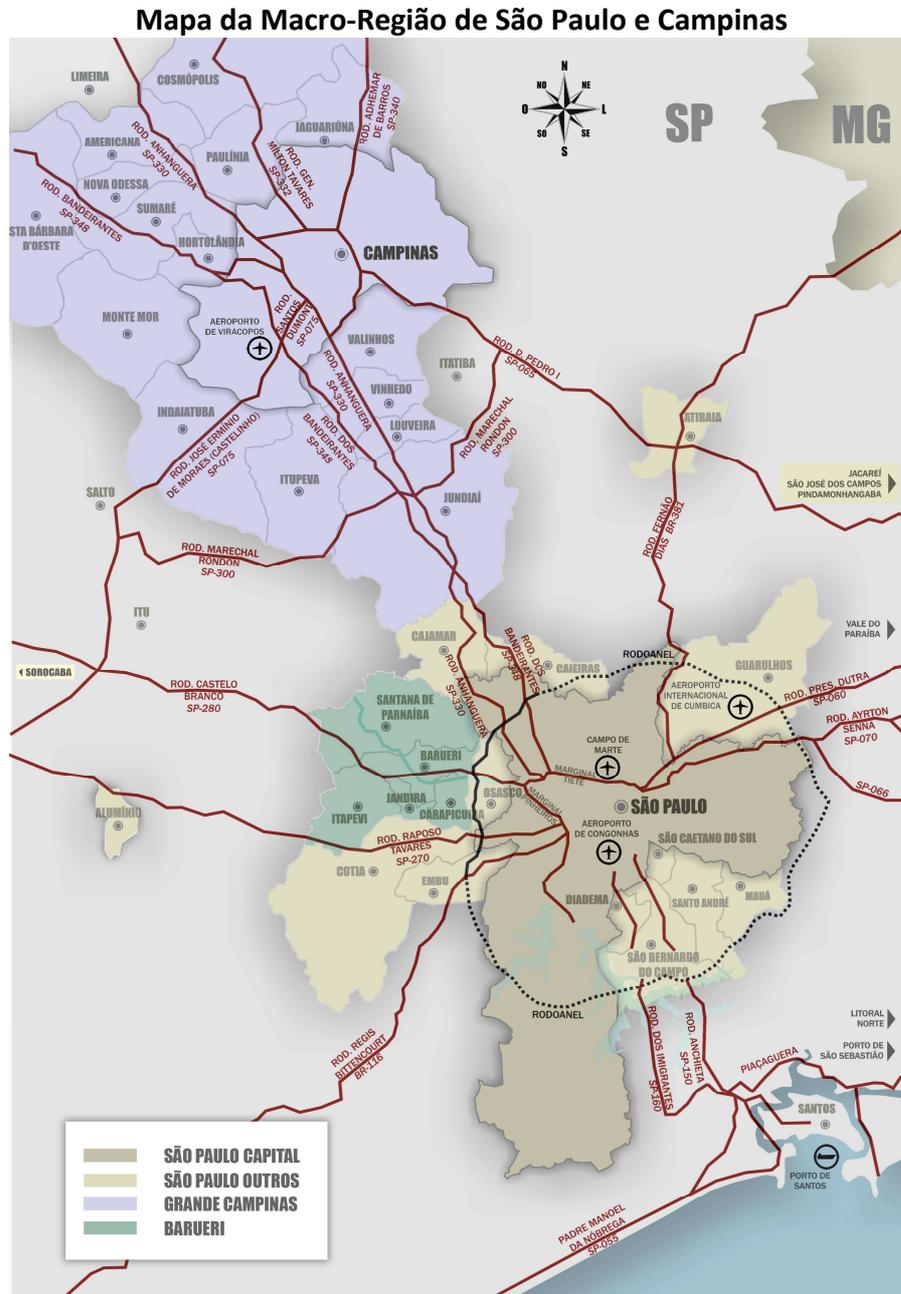
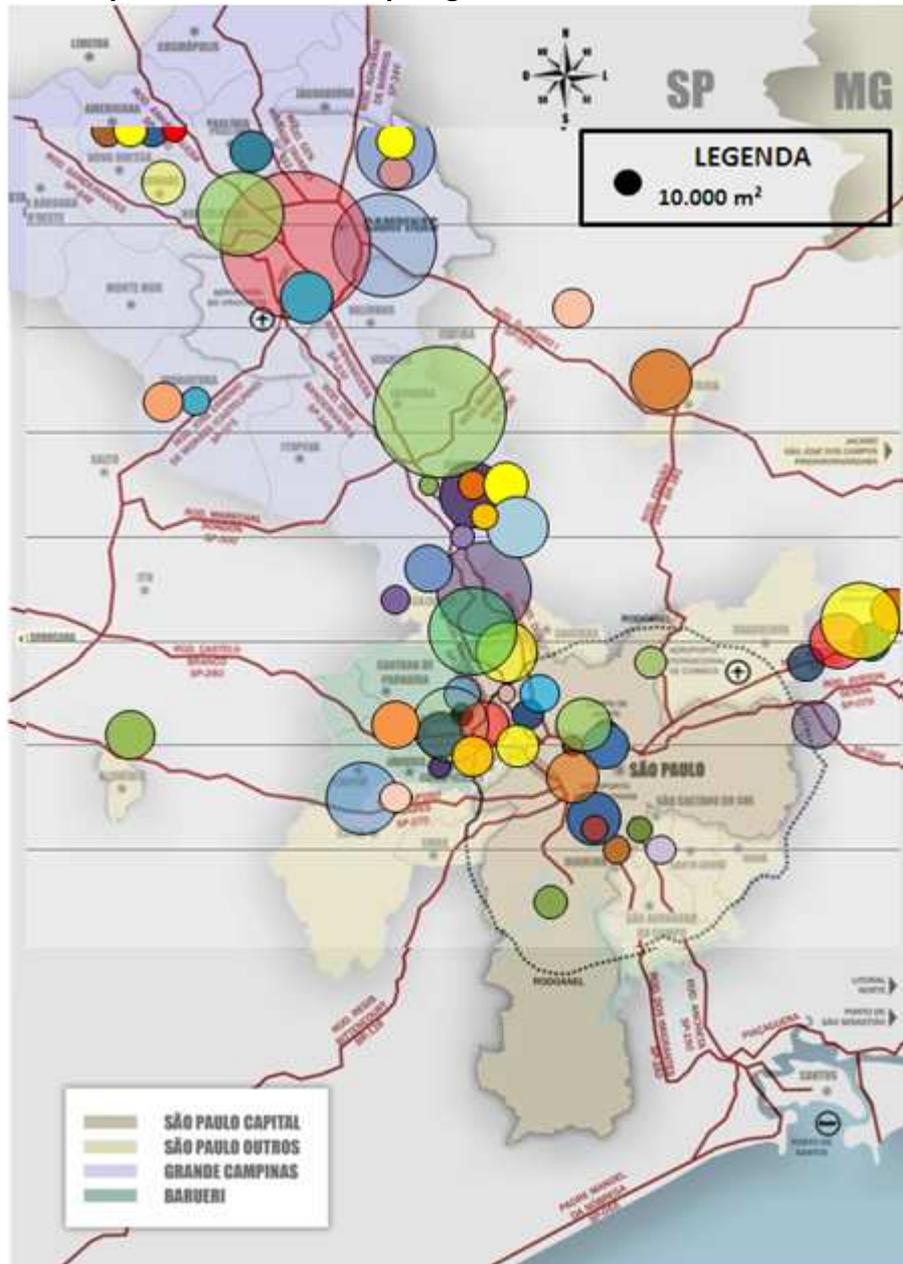


Figura 7 – Mapa da Macro-Região de São Paulo e Campinas

Fonte: CB Richard Ellis

**Gráfico de Bolhas – Localização e Área Construída dos Empreendimentos da Tipologia de Condomínios Industriais**



**Gráfico 11 – Localização dos condomínios industriais e suas respectivas áreas, no gráfico formato “bolhas”, onde estes têm suas áreas em metros quadrados construídos, representados pelas áreas das bolhas.**

**Fonte: CB Richard Ellis – Elaborado pelo autor**

### 3. PREMISSAS DO ESTUDO

A percepção dos investidores em relação ao comportamento do ambiente externo, é fundamental em sua tomada de decisão no que tange a construção de condomínios industriais para locação como forma de empreendimentos de base imobiliária. A observação das variáveis externas que caracterizam o ambiente macroeconômico, como variação do Produto Interno Bruto (PIB), nível de inflação e taxa de juros, podem ser considerados alguns dos principais indicadores observados por investidores (dentre muitos outros fatores) para avaliar a economia, formatar e validar cenários referenciais e, por fim, tomar suas decisões estratégicas munido de informações. A qualidade das informações do cenário referencial irá influenciar diretamente na qualidade da análise, dessa forma é importante que as informações observadas sejam capazes de fornecer segurança ao investidor.

De acordo com Minford (1992), “no processo decisório os indivíduos utilizam eficientemente a informação disponível para si em formar suas expectativas sobre resultados futuros”<sup>20</sup>.

Uma das premissas do trabalho é a de que existe uma relação entre o comportamento de indicadores macroeconômicos e a decisão de investir em empreendimento de base imobiliária. Assim, é razoável considerar que decisões de investidores sejam também regidas por suas expectativas de médio e longo prazo no que tange o desempenho da economia.

Neste contexto torna-se relevante o conceito dos agentes econômicos serem influenciados também pelas expectativas que neles possam ser formadas através de suas observações. Ou seja, é importante salientarmos o conceito de que os agentes podem já incorporar em suas decisões os efeitos que os indicadores possam gerar no segmento de condomínios industriais; de modo que suas expectativas sejam alteradas não só com a publicação dos índices pelas agências oficiais<sup>21</sup>, mas também pela previsão que eles podem fazer sobre os efeitos que a

---

<sup>20</sup> O conceito de expectativas racionais não será amplamente discutido neste trabalho. O tema é complexo e vasto, de modo que será utilizado seu conceito para explicar o processo decisório e sistemático na tomada de decisão de investidores. Fonte: “Rational Expectations Macroeconomics: An Introductory Handbook” - Patrick Minford (1992)

<sup>21</sup> As agências oficiais são entidades de oficiais do governo para divulgação de índices, dados econômicos, populacionais, etc., como IBGE, BACEN, entre outros.

publicação desses indicadores poderá surtir no mercado como um todo, alterando suas decisões no momento presente.

Segundo Rocha Lima Jr. (1997), “a essência da identificação dos limites que o planejador não pode superar estará no fato de que a análise, por simulação, lança expectativas, não define comportamento e desempenho, como, evidentemente, nunca poderia fazê-lo. Entretanto, nem sempre a base de dados existente é confiável ou mostra uma evolução que permita configurar uma projeção confiável, mas nem por esta razão deve-se abandonar a análise e decidir por acaso.”

Esta afirmação ressalta não só a necessidade da análise do cenário e de eventos exógenos ao modelo, como a macroeconomia e economia setorial, como também a importância da qualidade da informação relevante para a análise.

Os indicadores econômicos: Produto Interno Bruto, inflação e taxa de juros; foram selecionados em função de em alguma medida condicionarem o desempenho econômico em determinado momento; que por sua vez deverão tender a refletir na tomada de decisão de investidores e construção de seus cenários referenciais. Estes indicadores estão entre as principais referências que são acompanhadas com rigor pelo governo, e são entendidos como medidas de: (i) crescimento da economia e o surgimento de novas oportunidades de investimento que podem ser atrativas em uma economia em expansão pelo investidor (PIB); (ii) qualidade do crescimento da economia que está atrelada a percepção de risco pelos investidores, tendo em vista que a relação de custos e preços se altera quando se tem uma inflação mais aguda, que por sua vez gera uma maior percepção de risco (inflação); e (iii) instrumento de política econômica para incentivo ou inibição de investimento na produção de bens, incentivar ou retrair consumo, entre outros, e também como balizador das decisões de investimento, pois deve refletir oportunidades de investimento de risco baixo (taxa de juros)<sup>22</sup>. No caso da taxa de juros, em um cenário que se tenha uma maior remuneração para investimentos de risco muito baixo, outras oportunidade de investimento de risco maior ficam menos atrativas.

---

<sup>22</sup> A caracterização e implicações de cada um desses indicadores serão apresentadas a seguir na seção 3.2

A escolha destes indicadores está também assentada no fato de estes serem os principais índices capazes de refletir o comportamento da economia real, e também capazes de influenciar na tomada de decisão dos investidores.

Dessa forma, foram selecionados os seguintes indicadores para gerar os modelos de regressão linear (como variáveis independentes), de modo que se tenha a variação do novo estoque como variável dependente (para cada um dos modelos):

- Variação percentual do Produto Interno Bruto - PIB (IBGE);
  - Medida de crescimento da economia: permite ao investidor ter expectativas quanto ao surgimento de novas oportunidades de investimento setorial.
- Taxa de inflação - IPCA (IBGE);
  - Índice geral da volatilidade dos preços: maior sensibilidade quanto à percepção de risco pelo vetor da manutenção (ou não) entre custo de produção e preço de comercialização dos ativos.
- Taxa de juros real – Selic (Banco Central do Brasil).
  - Referência para os investimentos de risco baixo: uma vez que as taxas crescem, outras oportunidades que tem uma remuneração melhor fazem com que elas fiquem mais atrativas relativamente a outras oportunidades de investimento também com risco, mas que não tiveram sua remuneração alterada na mesma proporção.

Neste estudo foram obtidas equações lineares do primeiro grau que melhor explicam a evolução semestral do estoque total de condomínios industriais, no período de 1997 a 2008, tendo como variáveis independentes cada um dos índices apresentados acima.

### 3.1 INDICADORES ECONÔMICOS SELECIONADOS

Cada uma das variáveis macroeconômicas selecionadas para a análise de regressão deverá impactar a oferta do novo estoque com mais ou menos intensidade, de modo que essa relação

poderá também se apresentar diretamente ou inversamente proporcional a esta variável. Assim, considerando essas relações, estão apresentadas a seguir premissas que possam indicar como o comportamento dessas variáveis possa interferir na oferta do novo estoque.

### 3.1.1 PRODUTO INTERNO BRUTO

“O Produto Interno Bruto (PIB) de um país ou região representa a produção de todas as unidades produtoras da economia (empresas públicas e privadas produtoras de bens e prestadoras de serviços, trabalhos autônomos, governo, etc).<sup>23</sup>”

Um cenário que apresente uma taxa crescente do PIB, terá significativamente um aumento na produção e no consumo de bens, e também no aumento da necessidade de prestação de serviços. Consequentemente estas demandas geram um aumento na necessidade de áreas para estocagem; tanto no sentido de produção, quanto estocagem e operações logísticas para distribuição.

Este tipo de relação gera um efeito positivo nas expectativas dos investidores de modo geral, mas principalmente em investidores de condomínios industriais, já que estes ficarão mais confiantes com os resultados da economia e na necessidade das empresas em locações em imóveis com perfil industrial, e estarão mais confiantes para iniciar seus projetos de desenvolvimento de empreendimentos de condomínios industriais. Assim, é esperado que um aumento desse indicador tenha como efeito um aumento subsequente do novo estoque, considerando o período de defasagem<sup>24</sup> entre a observação do índice e a efetiva entrega do imóvel.

A variação percentual do PIB é apresentada semestralmente, e foi obtido com base no PIB trimestral (fonte IBGE) e trazido ao valor presente base Junho de 2009. A taxa de desconto escolhida foi o índice IPCA (índice nacional de preços ao consumidor amplo), por ser utilizado pelo Banco Central do Brasil para o acompanhamento dos objetivos de metas de

---

<sup>23</sup> Fonte: “Contabilidade Social: O novo sistema de Contas Nacionais do país”, pp. 14

<sup>24</sup> O período de defasagem adotado será detalhado na seção 3.4.

inflação, e também suavizar as variações de preços que poderiam distorcer o PIB real quando trazido a valor presente.

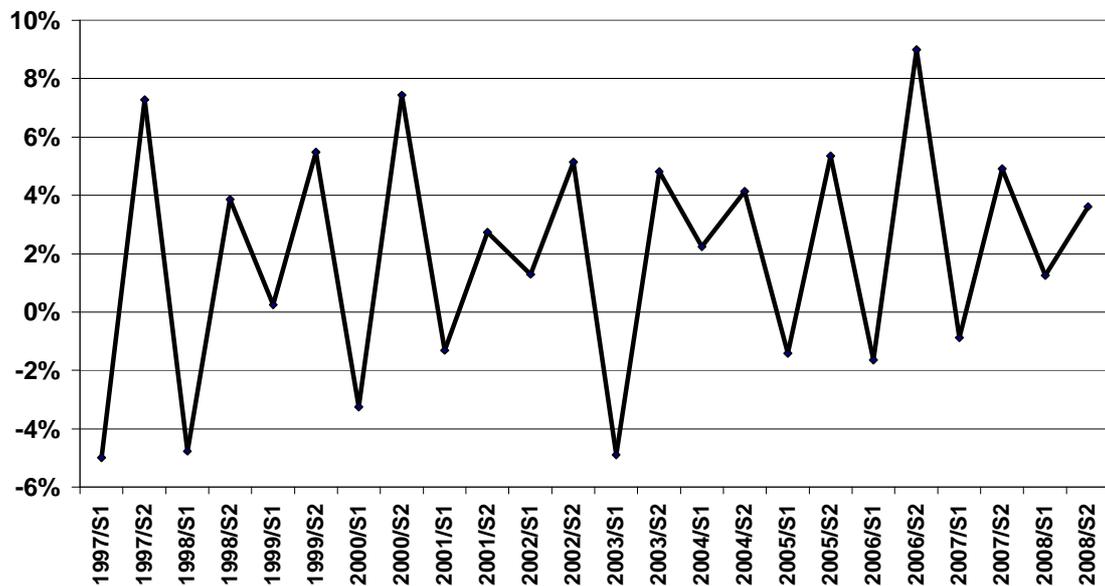
A tabela abaixo e o gráfico a seguir mostram os valores presentes do PIB (base Junho de 2009) obtidos, e suas respectivas variações percentuais semestrais, entre 1997 e 2008.

<b>Período/ Semestre</b>	<b>PIB Semestral (Base Jul 2009)</b>	<b>Variação % PIB Semestral</b>
1997_S1	959.920,60	-4,98%
1997_S2	1.029.760,07	7,28%
1998_S1	980.601,82	-4,77%
1998_S2	1.018.431,02	3,86%
1999_S1	1.020.941,69	0,25%
1999_S2	1.076.873,74	5,48%
2000_S1	1.041.831,94	-3,25%
2000_S2	1.119.317,98	7,44%
2001_S1	1.104.709,42	-1,31%
2001_S2	1.134.933,26	2,74%
2002_S1	1.149.570,47	1,29%
2002_S2	1.208.641,57	5,14%
2003_S1	1.149.435,26	-4,90%
2003_S2	1.204.802,14	4,82%
2004_S1	1.231.712,50	2,23%
2004_S2	1.282.648,01	4,14%
2005_S1	1.264.536,31	-1,41%
2005_S2	1.332.129,14	5,35%
2006_S1	1.310.248,03	-1,64%
2006_S2	1.428.108,67	9,00%
2007_S1	1.415.496,62	-0,88%
2007_S2	1.484.955,56	4,91%
2008_S1	1.503.656,96	1,26%
2008_S2	1.557.934,08	3,61%

**Tabela 2 - Valor presente do Produto Interno Bruto nacional, base Junho de 2009, e suas respectivas variações percentuais semestrais, entre 1997 e 2008.**

**Fonte: IBGE – Calculado pelo autor no período semestral**

**Variação % PIB Semestral - base Jun 2009**



**Gráfico 12 – Evolução da variação percentual do PIB semestral (base Jun 2009), entre 1997 e 2008.**

**Fonte: IBGE – Calculado pelo autor no período semestral**

O gráfico apresenta as variações percentuais do Produto Interno Bruto, em semestres, no período que compreende 1997 até 2008, chegando a uma queda máxima de 4,98% no primeiro semestre de 1997, e apresentando a maior elevação de 9,00% no segundo semestre de 2006.

Este período apresenta um crescente aumento do novo estoque de condomínios industriais, quando o setor apresentou um crescimento médio de 9,74% semestral, enquanto a economia nacional apresentou um crescimento médio semestral no mesmo período de 1,9%<sup>25</sup>.

<sup>25</sup> Fonte: IBGE. AS variações percentuais e semestrais do PIB foram obtidas a partir do PIB trimestral, e calculadas com reajuste do IPCA - base Junho de 2009.

### 3.1.2 ÍNDICE GERAL DE PREÇOS - INFLAÇÃO

A inflação é um conceito econômico que representa o aumento de preços dos produtos num determinado país ou região, durante um período, com a perda do poder de compra pelo consumidor. Considerando este conceito de inflação, iremos discorrer sobre os possíveis efeitos que isso possa impactar na oferta do novo estoque, e também na economia como um todo.

A taxa de inflação é um indicador que tem uma forte relevância quanto à decisão de se construir condomínios industriais como forma de investimento (EBI), principalmente por afetar diretamente o crescimento econômico. A inflação afeta tanto a oferta como a demanda agregada, tornando mais difícil para os agentes econômicos (famílias e firmas) tomarem decisões quanto aos seus padrões de consumo. Em um cenário de alta dos preços (inflacionário) os agentes econômicos podem achar difícil distinguir mudanças entre preços relativos dos bens e mudanças no nível geral de preços, que poderá por sua vez interferir na velocidade de decisão e na “função utilidade”<sup>26</sup> dos consumidores e, portanto, reduzir o crescimento econômico.

A inflação pode impor diversos custos para a economia, de modo que alguns economistas denominam estes eventos como “*custo inflacionário*”, tais como alterações no padrão ótimo de consumo dos consumidores, gerados pelas freqüentes mudanças de preços e salários, ou mesmo a perda do poder de compra gerado por um aumento da oferta de moeda pelo governo (*imposto inflacionário*<sup>27</sup>). Além disso, numa economia inflacionária as pessoas podem gastar seu tempo para mitigar os efeitos da inflação através de aplicações financeiras, ao invés de desenvolver produtos e processos que iriam aumentar o nível de produto e/ou investimento.

A inflação também afeta as taxas de poupança e investimento, reduzindo a proporção do PIB alocada em investimento, e provocando que a economia tenha um maior nível de consumo. Ou seja, em um cenário econômico com índices de inflação elevado, o consumo da economia

---

<sup>26</sup> “Função utilidade é um termo abstrato utilizado para medir objetivos humanos (como felicidade, por exemplo)”. Definição do livro “Introduction to Economics”, Alan C. Stockman (1999).

<sup>27</sup> “A perda que as pessoas sofrem quando a inflação reduz o poder de compra de seus ativos é chamada de “perda inflacionária”. Definição: “Introduction to Economics”, Alan C. Stockman (1999).

como um todo tenderá a ser menor, já que os retornos de produtos financeiros irão tender a ser uma melhor opção de investimento nestas condições. Uma maior taxa de inflação aumenta a taxa de juros nominais<sup>28</sup> (equação de Fisher<sup>29</sup>), direcionando os investimentos a produtos financeiros, aumentando assim o montante de dinheiro em poupança e diminuindo o investimento real na economia, como em máquinas e equipamentos, incluindo também a construção de condomínios industriais com forma de investimento de longo prazo.

Em um cenário de inflação muito alta (hiper-inflação<sup>30</sup>) em que os preços chegam a sofrer reajustes diários, a população não retém dinheiro, pois ele se desvaloriza muito rápido. Tão logo recebem o dinheiro as pessoas compram mercadorias pois, se deixarem para o dia seguinte, não conseguirão comprar tudo o que conseguem comprar hoje.

Estes eventos representam fatores antagônicos capazes de justificar a queda ou aquecimento da atividade econômica pelo aumento da inflação, que por sua vez contribuiria com o aumento da oferta do novo estoque.

No entanto, em um cenário de inflação controlada tem-se uma maior estabilidade econômica o que denota um ambiente mais seguro sob a ótica do investidor, e mais propício para se iniciar as construções de empreendimentos de grande porte como condomínios industriais. Este fator poderá ser o mais relevante quanto à capacidade de influenciar investidores, o que irá tender a gerar uma relação inversamente proporcional entre taxa de inflação e expansão do novo estoque de condomínios industriais.

O tema inflação é absolutamente vasto e cabível de discussões com relação aos seus efeitos na economia; bem como maneiras de o governo controlar o índice, ou até mesmo quanto a sua definição, já que alguns economistas preferem abordá-la como “aumento no suprimento de dinheiro e da expansão monetária”. Assim trabalharemos apenas com os conceitos de inflação apresentados neste trabalho, que visam identificar a sua relação com a expansão do novo estoque.

---

<sup>28</sup> “Taxa de juros nominais são taxas de rendimento medida em termos monetários.” Conceito do livro: “Economia Internacional – Teoria e política”, Paul R. Krugman e Maurice Obstfeld (2000).

<sup>29</sup> Equação de Fisher:  $(1 + \text{taxa real}) = (1 + \text{taxa nominal}) / (1 + \text{taxa de inflação})$ .

<sup>30</sup> Quando a inflação se encontra fora de controle e com aumentos de preços absurdos ela pode ser chamada de hiperinflação.

Neste contexto, e considerando as premissas apresentadas neste estudo é plausível se esperar obter uma relação inversamente proporcional entre inflação e o aumento do estoque de condomínios industriais, tendo como aspecto fundamental desta relação a manutenção de um ambiente econômico estável e controlado num cenário de baixas taxas de inflação.

## IPCA

No Brasil existem diversos índices de inflação, entre os quais podemos destacar como os mais populares e mais comumente utilizados como referência de modo geral: o Índice Geral de Preços a Mercado (IGP-M), que é um dos mais utilizados em contratos de locação; e o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), que é utilizado pelo Banco Central do Brasil para o acompanhamento dos objetivos de metas de inflação.

Os gráficos a seguir, comparam estes dois índices de inflação, IGP-M e o IPCA, que estão também entre os índices mais utilizados em contratos de locação, metas de inflação do governo, reajustes e correções monetárias de modo geral.

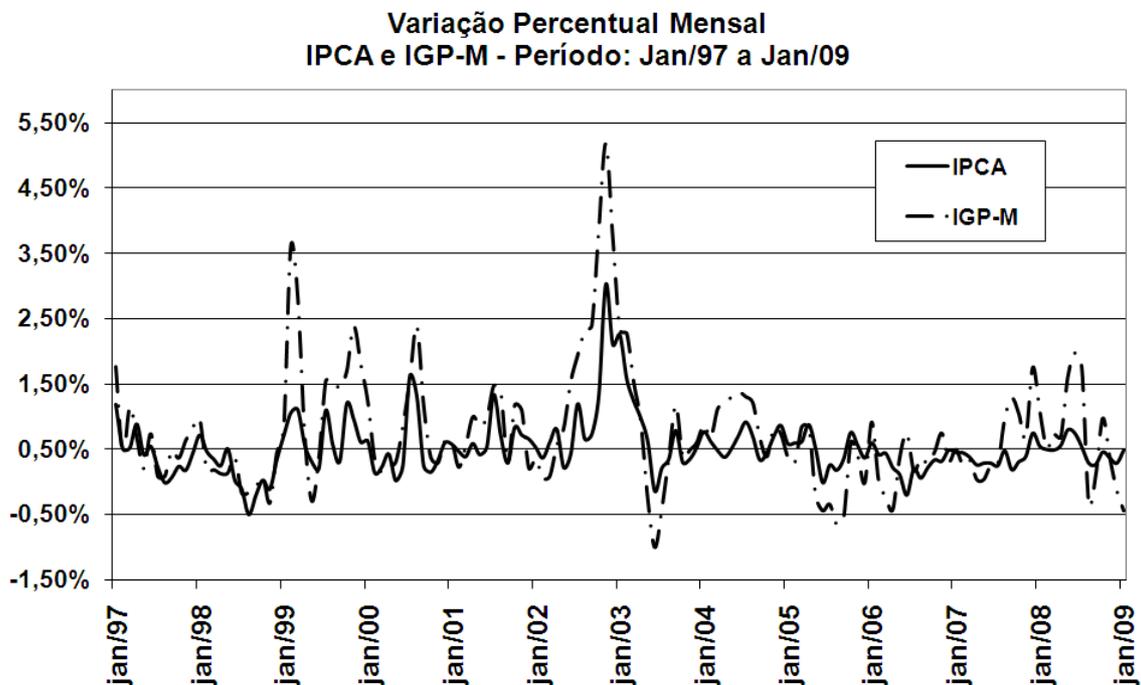
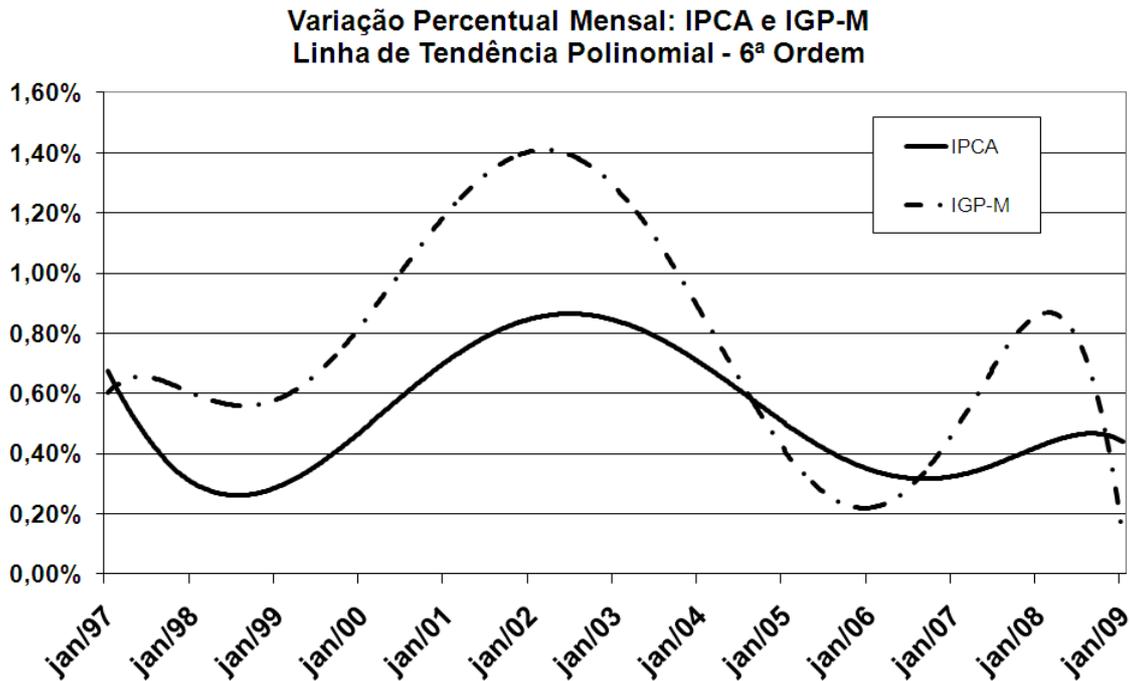


Gráfico 13 – Variações percentuais do IPCA e IGP-M entre Jan/1997 e Jan/2009.

Fonte: IBGE



**Gráfico 14 – Linha de tendência polinomial da 6ª ordem, ou sexta derivada, dos índices mensais de inflação IGP-M e IPCA, mostrando a amplitude mais acentuada do IGP-M em relação ao IPCA, no período entre Jan/1997 e Jan/2009.**

**Fonte: IBGE**

A partir dos gráficos apresentados, é possível observar que o IGP-M<sup>31</sup> apresentou variações mais acentuadas, durante um mesmo período, em comparação ao IPCA<sup>32</sup>, principalmente pelo fato de aquele ser mais sensíveis a variações cambiais.

Considerando as questões que tangem estes índices de inflação mencionados, o índice de inflação escolhido para a análise foi o IPCA, pois, além de ser utilizado pelo Banco Central do Brasil para o acompanhamento dos objetivos de metas de inflação e apresentar uma

<sup>31</sup> O IGP-M é calculado pela média ponderada entre Índice de Preços por Atacado – IPA (60%), Índice de Preços ao Consumidor – IPC (30%) e o Índice Nacional de Custo da Construção - INCC (10%).

<sup>32</sup> O cálculo do IPCA é feito através da seguinte ponderação conforme os seguintes tipos de gastos: alimentação (25,21%), transportes e comunicação (18,77%), despesas pessoais (15,68%), vestuário (12,49%), habitação (10,91%), saúde e cuidados pessoais (8,85%), artigos de residência (8,09%). O período de coleta do IPCA estende-se, em geral, do dia 01 a 30 do mês de referência e tem abrangência geográfica nas regiões metropolitanas de Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba e Porto Alegre, Brasília e município de Goiânia. A população-objetivo do IPCA abrange as famílias com rendimentos mensais compreendidos entre 1 e 40 salários-mínimos, qualquer que seja a fonte de rendimentos, e é considerado o índice oficial de inflação do país. Fonte: IBGE

variação menos acentuada; é um índice que pode ser entendido como base e referência por investidores em suas avaliações de risco.

Por ser um índice oficial utilizado pelo Banco Central do Brasil para o acompanhamento dos objetivos de metas de inflação, a estabilidade deste índice pode ser entendida por investidores de modo geral, como um ambiente econômico favorável, mais estável e controlado para iniciar operações de risco, como a construção de condomínios industriais. De modo que assim, seja capaz de influenciar em suas expectativas de médio e longo prazo.

A tabela abaixo mostra o índice de inflação (IPCA) acumulado no semestre, apresentados em cada um dos períodos de análise, e a seguir apresentamos o gráfico linear da evolução deste índice entre 1997 e 2008.

<b>Período/ Semestre</b>	<b>IPCA</b>
1997_S1	4,09%
1997_S2	1,09%
1998_S1	2,29%
1998_S2	-0,62%
1999_S1	3,96%
1999_S2	4,79%
2000_S1	1,64%
2000_S2	4,26%
2001_S1	2,96%
2001_S2	4,58%
2002_S1	2,94%
2002_S2	9,31%
2003_S1	6,64%
2003_S2	2,49%
2004_S1	3,48%
2004_S2	3,98%
2005_S1	3,16%
2005_S2	2,45%
2006_S1	1,54%
2006_S2	1,58%
2007_S1	2,08%
2007_S2	2,33%
2008_S1	3,64%
2008_S2	2,18%

**Tabela 3 – Índice de inflação (IPCA-IBGE) semestral no período entre 1997 e 2008.**

**Fonte: IBGE – Calculado pelo autor**

Varição percentual do IPCA-IBGE  
Período entre 1997 e 2008 - em semestres

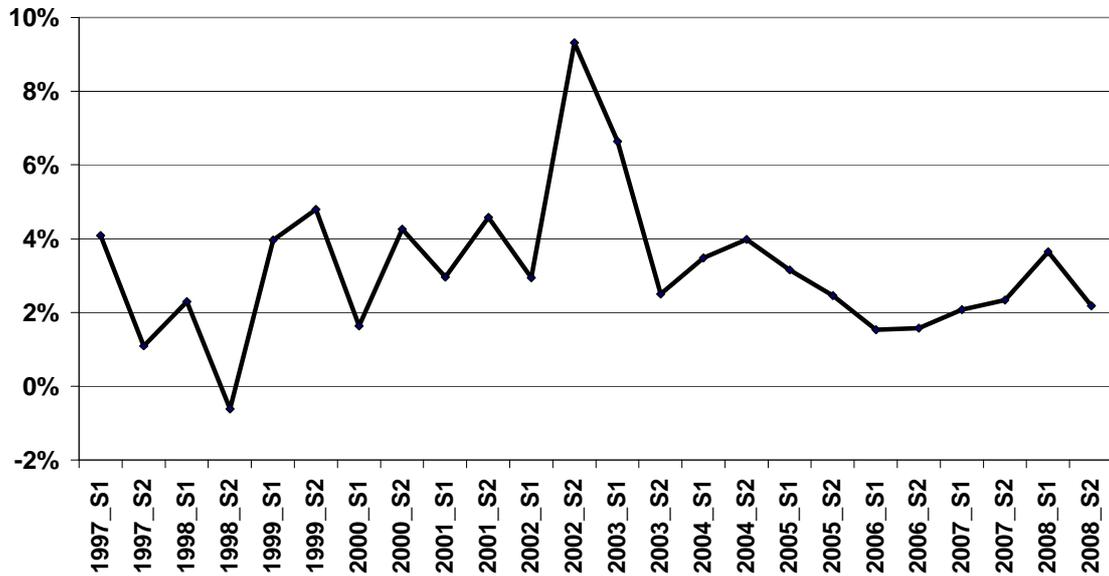


Gráfico 15 – Evolução semestral do índice de inflação (IPCA-IBGE) no período entre 1997 e 2008.

Fonte: IBGE – Calculado pelo autor

O gráfico apresenta as variações percentuais do IPCA acumulado semestralmente, no período que compreende 1997 até 2008; o qual apresentou apenas uma queda, de 0,62% no segundo semestre de 1998; e seu maior aumento no segundo semestre de 2002 em 9,31%.

### 3.1.3 TAXA DE JUROS

“Taxa de juros é o preço cobrado por um empréstimo, expresso em porcentagem ao ano de uma quantia emprestada” (STOCKMAN, 1999, p. 291).

“A taxa de juro básica é a taxa de juro principal que influenciará todas as outras taxa de juros da economia. Geralmente, é a que se paga por títulos do governo. Por exemplo, no Brasil, essa taxa de juro básica é a Selic, cujos patamares são definidos pelo Conselho de Política Monetária (Copom), constituído pelos diretores e pelo presidente do Banco Central”. (MOURA; ANDRADE, 2003 p.42)

A taxa básica de juros de uma economia é arbitrada pelo Banco Central do país, que se utiliza da compra, venda ou emissão de títulos do Governo para posicioná-la em um certo patamar, através do aumento ou diminuição da oferta de moeda. Nesse sistema o governo ao vender os títulos públicos retira dinheiro da economia, diminuindo a oferta de dinheiro e assim fazendo com que a taxa básica de juros aumente. De forma inversa, ao comprar títulos, o governo injeta dinheiro na economia, aumentando a oferta de moeda e assim fazendo com que a taxa de juros diminua.

Desse modo, a taxa de juros, assim como o preço de qualquer bem em uma economia, tem seu valor ditado em função de sua oferta e sua demanda por moeda.

Existe uma diferença no que se é cobrado entre a taxa básica de juros, e as taxas de juros correntes nos bancos e financiadoras; já que essas instituições financeiras agregam um prêmio pelo risco que estão correndo ao emprestar dinheiro a seus tomadores de crédito. O Governo tende a ser o pagador mais confiável<sup>33</sup>, ou o que apresenta menor risco em relação a outros tomadores. No entanto, ressalta-se que as taxas de juros correntes de uma economia são sempre balizadas pela taxa básica de juros, que em alguns casos é referenciada como “taxa livre de risco”.

Os efeitos de variações da taxa básica de juros são diversos, de modo que alterações do custo do dinheiro tende a alterar as preferências dos consumidores entre poupar e consumir, como

---

<sup>33</sup> Em economias com sérios problemas financeiros isso pode não se confirmar se o Governo estiver ameaçado de quebrar e não honrar suas dívidas. Em casos mais graves pode-se até haver o decreto de moratória.

também interfere na expectativa de lucro dos empresários através da demanda agregada<sup>34</sup>. No entanto, uma menor taxa de juros incentiva o aumento do consumo, já que (i) o financiamento para compra de bens fica mais barato e (ii) prefere-se gastar o dinheiro no momento presente ao invés de aplicar este montante, já que os rendimentos dessas aplicação serão menores do que em um cenário de juros altos.

“A elevação da taxa de juros tem o efeito final de pressionar para baixo tanto a inflação quanto o PIB, o que demonstra que a política de combate à inflação também causa recessão. No longo prazo, a queda da produção desloca a curva de demanda de moeda para a esquerda, possibilitando a eventual queda da taxa de juro em relação à mesma quantidade de moeda”. (MOURA e ANDRADE, 2003, p.48)

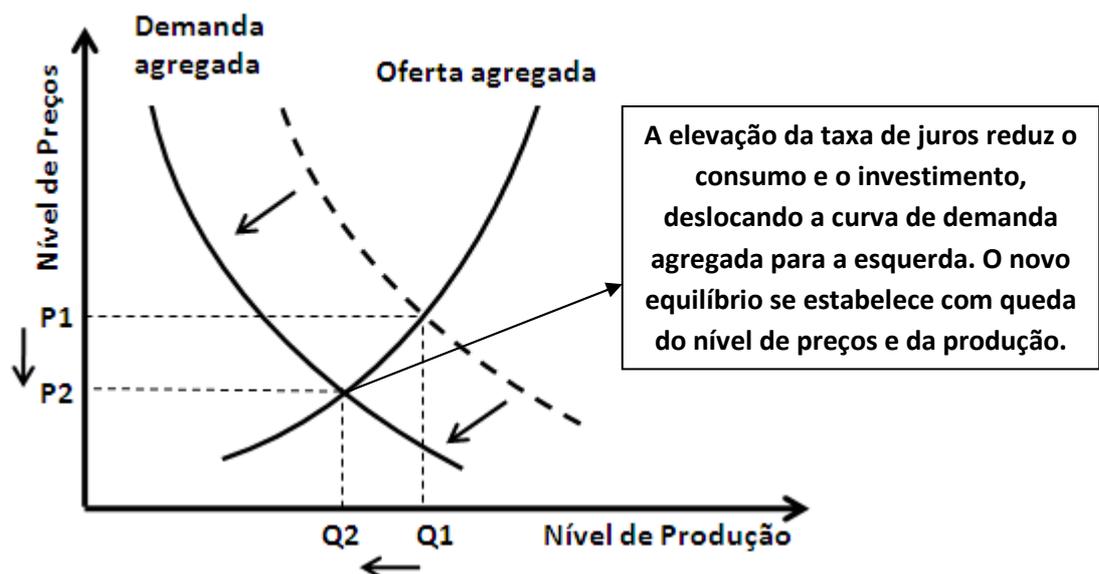


Figura 8 – “Elevação da taxa de juros para combater a inflação”

Fonte: “Macroeconomia” - MOURA, Marcelo; ANDRADE, Eduardo. (2003), p. 48

<sup>34</sup> “A demanda agregada é a quantidade de bens e serviços de um país demandada por indivíduos e empresas em todo o mundo”. Conceito do livro: “Economia Internacional – Teoria e política”, KRUGMAN, Paul R.; OBSTEFELD, Maurice (2000, p.450).

Em um cenário de juros baixos num determinado ambiente econômico, o consumo pode se mostrar crescente devido a este fator, que por sua vez poderá gerar uma alta generalizada dos preços<sup>35</sup>, ou inflação. Neste cenário uma das ferramentas que o Banco Central poderá se utilizar para frear a inflação é através do aumento da taxa básica de juros, que fará com o nível de consumo caia.

Como já apresentado no item 3.2.1, um crescimento do Produto Interno Bruto, pode surtir um efeito positivo nas expectativas dos investidores, de modo que estes ficarão mais confiantes com os resultados da economia e iniciarão seus projetos de desenvolvimento de condomínios industriais. Assim, o aumento do consumo, que poderá ser causado pela queda na taxa de juros, poderá ser um evento que contribua com o aumento do novo estoque de condomínios industriais.

Por estes motivos apresentados é esperado que se observe neste estudo uma relação inversamente proporcional entre taxa de juros e expansão da oferta de condomínios industriais.

No Brasil a taxa Selic é o índice pelo qual as taxas de juros cobradas pelos mercados se balizam. É a taxa básica utilizada como referência pela política monetária, que por estes motivos, será a taxa de juros utilizada como referência neste estudo.

---

<sup>35</sup> Inflação causada por um aumento da demanda por bens. Segundo a lei da “oferta e da procura”: quanto maior a demanda por um bem maior será o seu preço e vice-versa. Livro: “Introduction to Economics”, STOCKMAN, Alan C. (1999).

A tabela abaixo e o gráfico a seguir apresentam a taxa Selic Over<sup>36</sup>, ao ano, calculada através da taxa de juros mensais sobre o período de 12 meses, em cada um dos períodos da análise desde 1997 até 2008.

<b>Período/ Semestre</b>	<b>Selic % ao ano</b>
1997_S1	23,34%
1997_S2	24,79%
1998_S1	27,31%
1998_S2	27,44%
1999_S1	31,32%
1999_S2	25,59%
2000_S1	19,12%
2000_S2	17,43%
2001_S1	16,05%
2001_S2	17,32%
2002_S1	18,53%
2002_S2	19,17%
2003_S1	22,61%
2003_S2	23,35%
2004_S1	18,70%
2004_S2	16,25%
2005_S1	17,70%
2005_S2	19,05%
2006_S1	17,78%
2006_S2	15,08%
2007_S1	13,21%
2007_S2	11,88%
2008_S1	11,24%
2008_S2	12,48%

**Tabela 4 - Taxa básica de juros (Selic), ao ano, do Banco Central do Brasil, no período entre 1997 e 2008.**

**Fonte: IPEADATA – Calculado pelo autor**

---

<sup>36</sup> Fonte: IPEADATA

Evolução semestral da taxa básica de juros (Selic) ao ano no período entre 1997 e 2008.

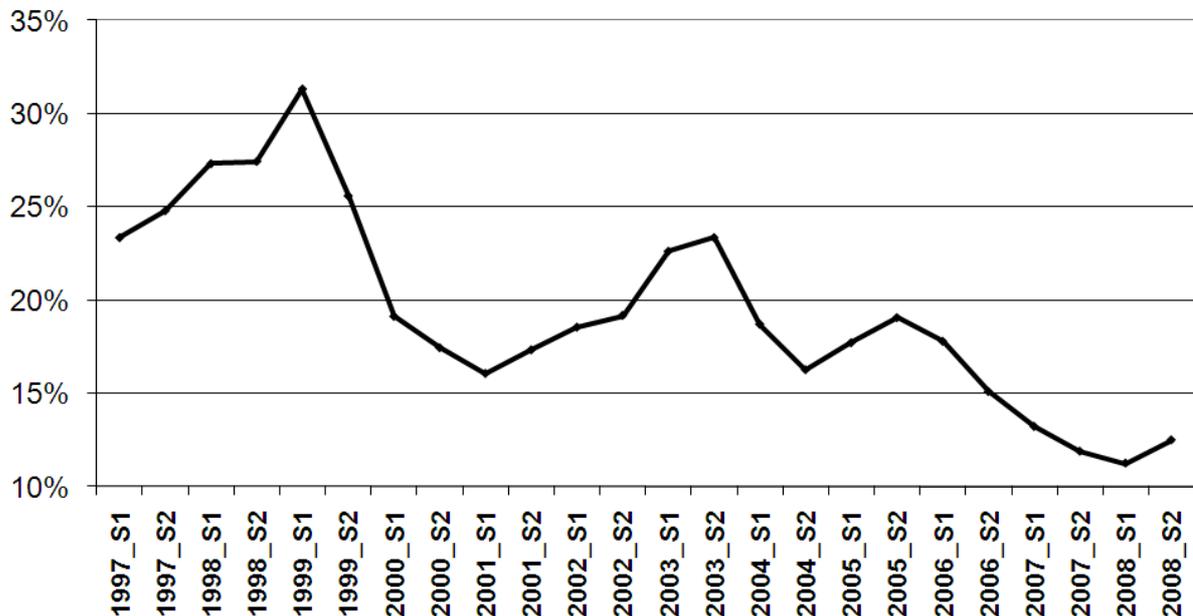


Gráfico 16 – Evolução semestral da taxa básica de juros (Selic), ao ano, do Banco Central do Brasil no período entre 1997 e 2008.

Fonte: IPEADATA – Calculado pelo autor

É possível observar de modo geral um cenário de queda da taxa básica de juros no período apresentado, onde o índice chegou a apresentar a maior taxa em 31,32% no primeiro semestre de 1999, e chegando ao seu menor nível em 11,24% no primeiro semestre de 2008; fruto dos resultados obtidos através da estabilidade econômica, controle da inflação e equilíbrio fiscal conquistados pelo país.

É válido ressaltar que a partir do segundo semestre de 1999 a taxa de juros passou a apresentar uma estabilidade mais acentuada, estando a partir desta data abaixo dos 25% ao ano. A partir do segundo semestre de 2006 a taxa de juros ficou abaixo dos 15% ao ano, patamar este que não fora alcançado em nenhum dos semestres anteriores dentro do prazo estipulado para análise.

### 3.2 DEFASAGEM NO MODELO

Entre o momento da observação dos resultados apresentados pela economia, ou seja, data de divulgação e observação de cada um dos indicadores econômicos selecionados, e a efetiva entrega do condomínio industrial para locação, é prudente consideramos a existência de um período de defasagem.

Será tomado como premissa o fato de que os indicadores econômicos sejam fontes de informações relevantes para a tomada de decisão dos investidores, e que estes indicadores estimulem a sua expectativa de longo prazo quanto à decisão de se iniciar as obras.

Neste contexto o período de defasagem corresponde ao prazo entre o *start-up* da operação de construção do empreendimento até a sua efetiva entrega.

Ou seja, é tomado como premissa do estudo que atividades anteriores e fundamentais para o desenvolvimento do empreendimento, como: estudo de desenvolvimento e planejamento do projeto, aprovações, estudos de validação do investimento, trabalhos de movimentação de terra e terraplanagem, entre outras atividades; já estarão sanadas, restando apenas o prazo referente a trabalhos fundações do solo, além da própria construção do imóvel para a data da sua efetiva entrega, o qual será estabelecido como prazo de seis meses, denominado de período de defasagem.

Outra premissa adotada neste estudo é que o terreno já está comprado pelo investidor, de modo que neste período de defasagem estabelecido não estarão inclusas as atividades referente à pesquisa e levantamento de opções de terrenos para compra, processo de negociação e aquisição do terreno, além de análises ambientais e estudos do solo. Essa justificativa assenta-se no fato de que na maior parte dos casos após a aquisição do terreno o investidor não inicia de imediato as obras para construção do condomínio de galpões. Por se tratar de um empreendimento especulativo, é coerente esperar que o investidor avalie o momento mais adequado, com bons fundamentos macroeconômicos, para então iniciar as obras a fim de que o empreendimento seja alugado o mais rápido possível após a sua entrega, ou mesmo que durante as obras já seja assinado o contrato de locação.

Este período também pode ser entendido, em última instância, como o prazo que está sendo estabelecido entre a divulgação dos indicadores e a efetiva entrega dos condomínios

industriais prontos para locação. Ou seja, os efeitos das decisões dos investidores (entrega do imóvel pronto para locação) serão frutos de suas observações dos indicadores econômicos de seis meses antes.

Na análise de regressão isto significa que a variável independente será levada para o próximo período, fazendo assim com que a variação do novo estoque (variável dependente) do semestre anterior esteja emparelhada com os indicadores de mercado do período seguinte. É válido ressaltar que para o primeiro período dos dados (no caso, o primeiro semestre de 1997, denominado como “1997\_S1”), ao levarmos a variável independente para o próximo semestre, automaticamente entrará em seu lugar a observação do semestre anterior (neste caso, o segundo semestre de 1996, denominado “1996\_S2”).

## 4. REGRESSÃO LINEAR

### 4.1 DEFINIÇÃO

O modelo de regressão é uma das técnicas estatísticas mais populares devido ao seu elevado poder explicativo e facilidade de sua interpretação. A regressão linear é uma técnica estatística que permite estimar a relação entre duas ou mais variáveis, e tem por objetivo explicar e prever a evolução de fenômenos, com base num conjunto de hipóteses, que expressam relações lógicas entre as grandezas que dele fazem parte<sup>37</sup>. A análise de regressão também visa obter a reta que melhor se ajuste às observações, isto é, aquela que minimiza a distância entre os valores observados e os estimados.

A formalização de um modelo não é mais do que uma aproximação aos aspectos essenciais da realidade em estudo, pelo que deve responder as questões para que foi construído. As grandezas dos modelos de regressão são de dois tipos: as que assumem sempre o mesmo valor, designadas por parâmetros; e por outro lado, as que assumem diferentes valores, chamadas variáveis. Assim, é com base nas observações sobre todas as variáveis, com exceção das residuais (não observáveis), que são estimados os parâmetros do modelo. Uma vez estimados os parâmetros, o modelo deixa de ter um significado abstrato, e passa a designar-se por estrutura ou modelo ajustado, indispensável para se fazerem previsões.

As variáveis do modelo podem ser exógenas ou endógenas. As exógenas são determinadas por causas externas ao modelo e nele são introduzidas de forma a contribuir para a explicação das variáveis endógenas, ou seja aquelas que o modelo procura interpretar. As variáveis endógenas são identificadas como variáveis dependentes e são conhecidas com “Y” do modelo; e as exógenas como variáveis independentes e são conhecidas com “X” do modelo.

Entre a variável endógena “Y” e as variáveis exógenas “X” não se assume uma associação causal (Gene Glass & Kenneth Hopkins, 1995). Na verdade, pelo fato de uma variável “X” influenciar “Y” não implica que seja a sua causa, já que pode haver uma terceira variável não

---

<sup>37</sup> Referência: “Descobrimo a regressão” – PESTANA, Maria Helena; PESTANA, João Nunes (2005)

especificada no modelo, que intervenha sobre a variável exógena, e seja ela a verdadeira causa das variações em “Y”.

#### 4.2 MODELO DE REGRESSÃO LINEAR

A regressão linear é um modelo estatístico usado quando se supõe existir uma associação linear entre uma variável endógena de natureza quantitativa, denominada “Y” do modelo, e uma ou mais variáveis exógenas também de natureza quantitativa, denominadas “Xi” do modelo. A regressão tem por objetivo explicar e prever o comportamento da variável “Y” em função das variáveis “Xi”, necessitando para tal da expressão analítica que a traduz (equação), obtida através do Método dos Mínimos Quadrados<sup>38</sup> (MMQ).

Não é possível encontrar uma função que traduza exatamente as relações entre as variáveis, pois o grande número de influências sobre a variável endógena obriga a selecionar as variáveis mais relevantes em detrimento de outras que pouco contribuam para a explicação de “Y”. Assim, podemos agrupar estas últimas variáveis numa única variável residual, denominada no modelo como “e” (erro), com comportamento aleatório.

---

<sup>38</sup> “O Método dos Mínimos Quadrados é uma técnica de otimização matemática que procura encontrar o melhor ajustamento para um conjunto de dados tentando minimizar a soma dos quadrados das diferenças entre a curva ajustada e os dados, onde essas diferenças são chamadas de resíduos ou erros.” Fonte: Adaptado de “Statistics for Business and Economics” – WILLIAMS, Anderson Sweeney (1999 – 7e)

No caso deste estudo em que há apenas uma variável exógena observável, o modelo designa-se por Modelo de Regressão Linear Simples (MRLS), de modo que o modelo é dado por:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i$$

$$i = 1, 2, \dots, n$$

**Equação 1 - Modelo de Regressão Linear Simples (MRLS)**

Onde,

$Y_i$  é o  $i$ -ésimo valor da variável resposta.

$\beta_0$  e  $\beta_1$  são parâmetros ou coeficiente de regressão.

$X_i$  é o  $i$ -ésimo valor da variável preditora; é uma constante conhecida, fixa.

$\varepsilon_i$  é o termo do erro aleatório com  $E(\varepsilon_i) = 0$  e  $\sigma^2(\varepsilon_i) = \sigma^2$

$\varepsilon_i$  e  $\varepsilon_j$  não são correlacionados. Onde  $\sigma(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$ , para todo  $i, j$ ;  $i \neq j$ ; (covariância é nula).

Os dados são usados para estimar  $\beta_1$  e  $\beta_0$ , isto é, ajustar o modelo aos dados para:

- quantificar a relação entre X e Y;
- usar a relação para obter uma resposta  $Y_i$  para um dado valor de  $X_i$  (não apresentado no estudo);
- calibração ou capacidade de se predizer novas observações que poderá ser feita usando uma nova amostra e comparando os valores estimados com os observados (neste caso, dado um valor de  $Y_i$  para o qual o correspondente valor  $X_i$  é desconhecido, será estimado o valor de  $X_i$ ).

Características do modelo:

1.  $Y_i$  é uma variável aleatória<sup>39</sup> ( $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i$ )

2.  $E(Y_i) = E(\beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i) = \mu_i = \beta_0 + \beta_1 X_i$

$E(Y_i)$  é o valor esperado de  $Y_i$  ou esperança de  $Y_i$ . O valor esperado de  $Y_i$  é o valor médio  $\mu_i$ . Ou seja, as respostas de  $Y_i$  são oriundas de uma distribuição de probabilidade com média  $E(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 X_i$ , chamado de ( $\mu_i$ ), e cujas variâncias são  $\sigma^2$ , a mesma para todos os valores de  $X$ .

3.  $\sigma^2(Y_i) = \sigma^2(Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i) = \sigma^2(\varepsilon_i) = \sigma^2$  (variância é constante)

4. Quaisquer respostas para  $Y_i$  e  $Y_j$  não são correlacionadas.

Isto significa que para qualquer valor  $X_i$ , a média de  $Y_i$  é  $\mu_i = \beta_0 + \beta_1 X_i$ . As médias estão sobre a linha reta para todos os valores de  $X$ . Devido aos erros aleatórios, os valores de  $Y_i$  se distribuem ao redor da reta.

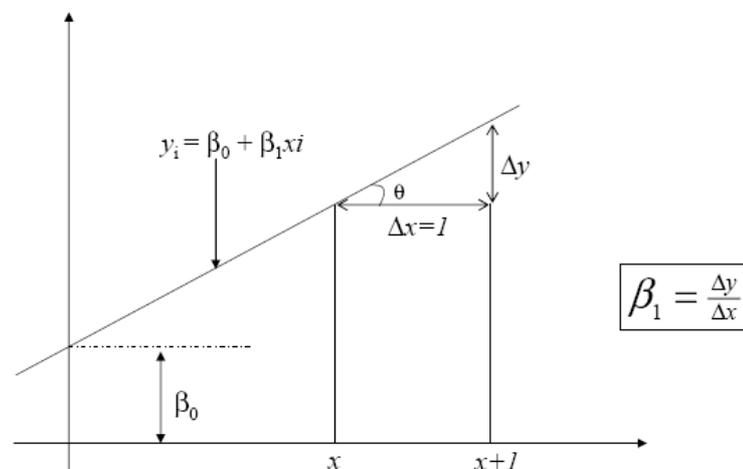


Gráfico 17 - Parâmetros do modelo de regressão linear simples

Fonte: Adaptado de “Statistics for Business and Economics” – Anderson Sweeney Williams (1999 – 7e)

<sup>39</sup> Uma variável aleatória (v.a.) é uma função que atribui um valor numérico a cada resultado individual de uma experiência aleatória.

$\beta_0$  é o intercepto da reta com o eixo Y. Quando a região experimental inclui  $X=0$ ,  $\beta_0$  é o valor da média da distribuição de Y em  $X=0$ .  $\beta_0$  não tem significado prático como um termo isolado no modelo. É também referido com o valor médio de Y quando  $X = 0$ .

$\beta_1$  é a inclinação da reta do modelo de modo que expressa a taxa de mudança em Y, isto é, a mudança em Y quando ocorre a mudança em X de 1 unidade. Este parâmetro indica a mudança na média da distribuição de probabilidade de Y por unidade de acréscimo em X.

#### 4.2.1 VARIÁVEIS DO MODELO

$Y_i$ : variável endógena ou dependente; neste estudo a variável será dada pela variação percentual do novo estoque no semestre i;

$X_i$ : variável exógena ou independente. Neste estudo as variáveis independentes estão apresentadas em cada uma das análises de regressão linear como:

- $X_1$ . Variação percentual do PIB;
- $X_2$ . Taxa de inflação (IPCA);
- $X_3$ . Taxa de juros (Selic).

#### 4.2.2 PARÂMETROS DO MODELO

-  $\beta_0$  e  $\beta_1$ : parâmetros do modelo, isto é, grandezas que nele assumem sempre o mesmo valor.

-  $\varepsilon$  = componente aleatório, variável exógena, erro ou resíduo. É a variação de Y que não pode ser explicada por X. Pode ser calculado pela diferença entre os valores de Y observados ( $Y_i$ ), e os valores de Y obtidos pelo modelo ( $\hat{Y}$ ), sendo:

$$\varepsilon = Y_i - \hat{Y}$$

Como veremos mais adiante, a Soma dos Quadrados dos Erros (SQE) será dado por:

$$SQE = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y})^2 = \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2$$

**Equação 2 – Soma dos Quadrados dos Erros (SQE)**

### 4.3 EQUAÇÃO DE REGRESSÃO

Na equação do modelo de regressão linear simples o valor esperado de “Y” será uma função linear de “X”:

$$E(Y) = \beta_0 + \beta_1.X$$

Se por exemplo, o valor de  $\beta_1$  for zero, teremos:

$$E(Y) = \beta_0 + (0).X = \beta_0$$

Logo o valor de “Y” não irá depender do valor de “X”, de modo que as variáveis “X” e “Y” não serão linearmente relacionadas.

#### 4.3.1 ESTIMAÇÃO DOS PARÂMETROS DO MODELO

A estimação dos parâmetros  $b_0$  e  $b_1$ , feita pelo Método dos Mínimos Quadrados (MMQ), irá determinar a equação de reta do modelo, conforme já apresentada anteriormente, que melhor se ajuste às observações, isto é, aquela que minimiza a distância entre os valores observados e os estimados.

Para realizar inferências sobre  $\beta_1$ , precisamos conhecer a distribuição amostral de  $\beta_1$ , o estimador pontual de  $\beta_1$ . A distribuição amostral de  $\beta_1$  refere-se aos diferentes valores de  $\beta_1$  que seriam obtidos com muitas amostras para um mesmo nível da variável preditora “X”, constante.

Os estimadores de  $\beta_0$  e  $\beta_1$  serão dados respectivamente por “ $b_0$ ” e “ $b_1$ ”.

Através do Método dos Mínimos Quadrados (MMQ), chegamos às seguintes equações para os estimadores de  $\beta_0$  e  $\beta_1$ , dados por “ $b_0$ ” e “ $b_1$ ”, respectivamente.

$$b_0 = \frac{1}{n} (\sum Y_i - b_1 \sum X_i) = \bar{Y} - b_1 \bar{X}$$

$$b_1 = \frac{\sum X_i Y_i - (\sum X_i \cdot \frac{\sum Y_i}{n})}{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}}$$

**Equação 3 e Equação 4 - Equações dos estimadores de  $\beta_0$  e  $\beta_1$ , dados por  $b_0$  e  $b_1$  respectivamente.**

De modo que:

$\bar{Y}$  : valor médio da variável dependente

$\bar{X}$  : valor médio da variável independente

X e Y representam cada uma, distribuições normais com médias “ $\mu_X$ ” e “ $\mu_Y$ ”, e variâncias “ $\sigma_X^2$ ” e “ $\sigma_Y^2$ ”, respectivamente.

O relacionamento entre X e Y é medido pelo cálculo do coeficiente  $\rho_{XY}$  tal que:  $-1 \leq \rho_{XY} \leq 1$ . O coeficiente  $\rho_{XY}$  também pode ser chamado de coeficiente de correlação<sup>40</sup> ou  $r^2$ , e mede a associação linear entre X e Y, onde:

$$r^2 = \pm \sqrt{\frac{\text{variação\_explicada}}{\text{variação\_total}}} = \pm \sqrt{\frac{\sum (Y_{\text{ésimo}} - \bar{Y})^2}{\sum (Y' - \bar{Y})^2}}$$

Para quantificar o grau de associação entre X e Y, temos:

$\rho_{XY} = 1$ , correlação positiva perfeita

$\rho_{XY} = -1$ , correlação negativa perfeita

$\rho_{XY} = 0$ , correlação nula

Onde,

$Y_{\text{ésimo}}$ : é o valor de Y estimado pelo modelo.

$\bar{Y}$ : valor médio de Y.

$Y'$ : é o valor de cada valor “real” de Y.

---

<sup>40</sup> “O quociente da variação explicada pela variação total é denominado *coeficiente de determinação*. Se a variação explicada for nula, isto é, se a variação total for toda não-explicada, esse quociente será igual a zero. Se a variação não-explicada for nula, isto é, se a variação total for toda explicada, o quociente será igual a 1. Nos outros casos, o quociente terá valor compreendido entre zero e um. Como a relação é não negativa, ela será representada por  $r^2$ . A quantidade de  $r$ , denominada coeficiente de correlação, conforme apresentado acima.” Fonte: “Estatística” – Murray R. Spiegel (1993)

### 4.3.2 ESTIMAÇÃO DA VARIÂNCIA ( $\sigma^2$ )

A variância  $\sigma^2$  dos erros ( $\varepsilon_i$ ) do modelo de regressão precisa ser estimada a fim de se obter a indicação da variabilidade da distribuição de probabilidade Y.

A variância de cada observação  $Y_i$  é a mesma de cada  $\varepsilon_i$ .

Os desvios são também chamados de resíduos, e podem ser calculado pela diferença entre os valores de Y observados ( $Y_i$ ), e os valores de Y obtidos pelo modelo ( $\hat{Y}$ ):

$$\varepsilon_i = Y_i - \hat{Y}$$

A Soma dos Quadrados dos Erros (SQE) será dada por:

$$SQE = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y})^2 = \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2$$

#### **Equação 5 – Soma dos Quadrados dos Erros (SQE)**

Dois graus de liberdade são perdidos, para estimar os parâmetros  $\beta_0$  e  $\beta_1$ . A soma de quadrados dividida pelos graus de liberdade é chamada de quadrado médio, então o Quadrado Médio do Erro (QME) será dado por:

$$QME = \frac{SQE}{n-2}$$

#### **Equação 6 – Quadrado Médio do Erro (QME).**

Ainda é dado que:

$$E(QME) = \sigma^2$$

**Equação 7 – O valor esperado do Quadrado Médio do Erro (QME) será o desvio padrão.**

As estimativas dos desvios padrão de  $\beta_0$  e  $\beta_1$  (respectivamente dados por  $S_{\beta_0}$  e  $S_{\beta_1}$ ) são dadas por:

$$S^2_{\beta_0} = QME \left[ \frac{1}{n} + \frac{\bar{X}^2}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \right] \quad \text{ou} \quad S_{\beta_0} = \sqrt{\left( \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}{n-2} \right) \left( \frac{1}{n} + \frac{\bar{X}^2}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \right)}$$

$$S^2_{\beta_1} = \frac{QME}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \quad \text{ou} \quad S_{\beta_1} = \frac{S_{\beta_0}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n X_i)^2}{n}}}$$

**Equação 8 e Equação 9 - Os estimadores dos desvios padrão de  $\beta_0$  e  $\beta_1$  serão dados respectivamente por  $S_{\beta_0}$  e  $S_{\beta_1}$ .**

De modo que  $S_{\beta_1}$  é a estimativa sem viés de  $\sigma$  (variância, ou raiz quadrada do desvio padrão).

#### 4.3.3 TESTE DE HIPÓTESE

Se “X” e “Y” são linearmente relacionados, para o modelo proposto, teremos:

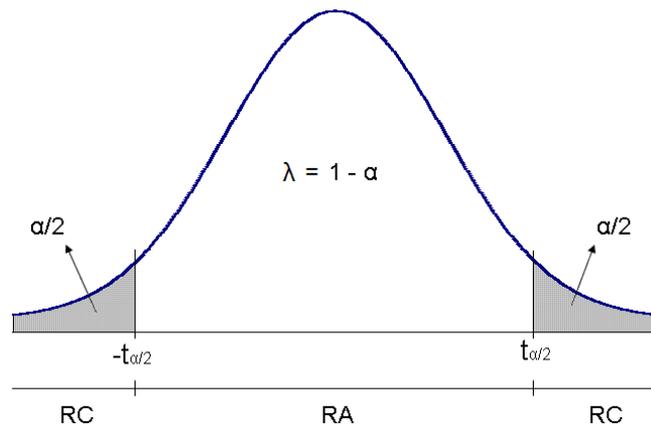
$$\beta_1 \neq 0.$$

Para isso será executado o seguinte teste de hipótese:

H0:  $\beta_1 = 0$  (hipótese nula), não há associação entre “X” e “Y”.

H1:  $\beta_1 \neq 0$  (hipótese alternativa)

O teste será realizado com um intervalo de confiança de 95%, ou seja, em 95% das vezes que o teste for realizado, teremos o parâmetro  $\beta_1$  dentro do intervalo desejado, denominada “Região Aceitável” (RA) ou “*intervalo de confiança*”. Os restantes 5% estariam dentro da “Região Crítica” (RC), conforme marcada sombreada na figura 8.



**Figura 9 – Região Aceitável (RA) dada por  $\lambda = 1 - \alpha$**

Região Aceitável (RA) dada por  $\lambda = 1 - \alpha$ , e a Região Crítica (RC) dada por  $\alpha$ , dentro Intervalo de Confiança (I.C.)<sup>41</sup>. A partir da soma das caudas da Região Crítica temos:  $\alpha/2 + \alpha/2 = \alpha$ . A figura ainda mostra o tcrítico, dado por  $t_{\alpha/2}$ , que corresponde a região que irá delimitar o Intervalo de Confiança.

**Fonte: Adaptado de “Statistics for Business and Economics” – Anderson Sweeney Williams (1999 – 7e)**

Na figura acima, “ $\lambda$ ” equivale ao intervalo de confiança de 95%, e “ $\alpha$ ” ao intervalo da “Região Crítica” (RC) de 5% (sendo representado em cada uma das caudas por  $\frac{5}{2}\%$ , ou 2,5%). Note-se que a “Região Crítica” (RC) é bilateral, pois a hipótese alternativa inclui o sinal diferente ( $\neq$ ).

Se o teste estiver dentro do intervalo de confiança, ou da região aceitável, a hipótese  $H_0$  será rejeitada, e assim poderemos concluir que  $\beta_1 \neq 0$ , de modo que haverá uma relação significativa, estatisticamente, entre as variáveis.

---

<sup>41</sup> “Intervalo de Confiança (I.C.) é o intervalo de valores que contém a média da população com uma determinada probabilidade de acerto. Ou seja, para um Intervalo de Confiança de 95%, os valores da média estarão 95% das vezes dentro do intervalo”. Fonte: Adaptado de “Statistics for Business and Economics” – Anderson Sweeney Williams (1999 – 7e)

#### 4.3.4 TESTE T DE STUDENT

Para o teste de hipótese será utilizado o teste “*t de student*”, que é dado por:

$$t_{\alpha/2} = \frac{b_1 - \beta_1}{S_{\beta_1}}$$

**Equação 10 – Obtenção do valor de  $t(\alpha/2)$  para o teste de hipótese.**

Critério do teste:

Se  $|t^*| \leq t_{(1-\alpha/2)}$ , não rejeita-se  $H_0$ .

Se  $|t^*| > t_{(1-\alpha/2)}$ , rejeita-se  $H_0$ .

Onde  $t^*$  será obtido a partir dos valores de  $t_{S_{\beta_0}}$  e  $t_{S_{\beta_1}}$  para cada um dos testes

Os valores a serem comparados com  $t_{\alpha/2}$  são os valores de  $t^*$  referentes às estimativas dos desvios padrão de  $\beta_0$  e  $\beta_1$  (respectivamente dados por  $S_{\beta_0}$  e  $S_{\beta_1}$ , conforme já apresentados).

Note-se que no teste  $t$ ,  $\beta_1$  corresponde ao valor que ele assume no teste em  $H_0$ , ou seja,  $\beta_1 = 0$ .

A rejeição da hipótese nula corresponde ao valor do teste  $t$  não pertencer à Região Crítica (RC), mostrando assim que “X” e “Y” são linearmente relacionados.

O intervalo de confiança para  $\beta_0$  e  $\beta_1$  serão dados por:

$$b_0 \pm \leq t_{(1-\alpha/2)} \cdot S_{\beta_0}$$

$$b_1 \pm \leq t_{(1-\alpha/2)} \cdot S_{\beta_1}$$

Conforme já apresentado,  $S_{\beta_i}$  é a estimativa sem viés de  $\sigma$  (variância, ou raiz quadrada do desvio padrão).

Para que a hipótese nula  $H_0$  seja rejeitada, e assim validar os parâmetros ( $\beta_0$  e  $\beta_1$ ), é necessário que a estatística obtida pelo estimador de  $\sigma^2_i$ , dado por  $S_{\beta_i}$ , seja menor do que

0,05; pois este valor garante que o estimador estará dentro do intervalo de confiança de 95% (nível de significância “ $\alpha$ ” igual a 5%). Este indicador é também conhecido como p-valor<sup>42</sup>.

#### 4.3.5 INTERVALO DE CONFIANÇA

Intervalo de Confiança (I.C.) é o intervalo de valores que contém a média da população com uma determinada probabilidade de acerto. Ou seja, para um Intervalo de Confiança de 95%, os valores da média estarão 95% das vezes dentro do intervalo.<sup>43</sup>

O parâmetro  $\beta_0$  representa o intercepto<sup>44</sup> da reta da regressão com o eixo Y. Uma vez que p-valor for menor do que 0,05, rejeita-se  $H_0$ ; e portanto a reta não intercepta o eixo Y, de modo que o termo constante será estatisticamente diferente de zero.

A não rejeição da hipótese nula ( $H_0$ ) corresponde ao valor do teste t pertencer à Região Crítica (RC), conforme já apresentado na figura 8 como a área sombreada marcada. Neste caso o parâmetro em questão será igual a zero.

Para o parâmetro  $\beta_1$ , se o p-valor for menor do que 0,05 (caso em que o parâmetro é estatisticamente diferente de zero e rejeita-se  $H_0$ ), poderá se inferir que as variáveis X e Y apresentam uma relação linear.

---

<sup>42</sup> Valor p ou “p-valor”: é o menor valor de alfa ( $\alpha$ ) para o qual rejeitamos a hipótese nula. Se fixarmos alfa igual e 0,05; então para um p-valor menor ou igual a 0,05 não se rejeita  $H_0$ . Caso contrário, rejeita-se  $H_0$ . Formalmente temos:  $P(t > t^*) = \text{valor p}$  (probabilidade de  $t > t^*$  é igual ao p-valor). Valor p é também denominado de nível descritivo ou nível de significância observado. Fonte: Adaptado de “Statistics for Business and Economics” – Anderson Sweeney Williams (1999 – 7e).

<sup>43</sup> Fonte: Adaptado de “Statistics for Business and Economics” – Anderson Sweeney Williams (1999 – 7e).

<sup>44</sup> Conforme já apresentado na seção 4.2, este conceito não tem significado prático se analisado como um termo isolado ao modelo.

## 5. APLICAÇÃO DOS MODELOS DE REGRESSÃO LINEAR

Apresentaremos agora as análises de regressão linear tomando como variáveis independentes do modelo os indicadores macroeconômicos, e para variável dependente a variação do Novo Estoque (NE), tendo assim 3 modelos de regressão linear conforme abaixo:

Modelo 1 – NE<sup>45</sup> x PIB

Modelo 2 – NE x Inflação (IPCA)

Modelo 3 – NE x Taxa de Juros (Selic)

Conforme o modelo sugerido para a análise de regressão, para o primeiro caso (Novo Estoque x PIB), temos:

$Y = \text{Novo Estoque}$

$X_1 = \text{PIB}$

$X_2 = \text{IPCA}$

$X_3 = \text{Selic}$

Logo, o modelo obtido através dos parâmetros  $\beta_0$  e  $\beta_1$  irá sugerir as seguintes equações para cada uma das variáveis:

Modelo 1:  $NE = \beta_0 + \beta_1.PIB + \varepsilon$

Modelo 2:  $NE = \beta_0 + \beta_1.IPCA + \varepsilon$

Modelo 2:  $NE = \beta_0 + \beta_1.Selic + \varepsilon$

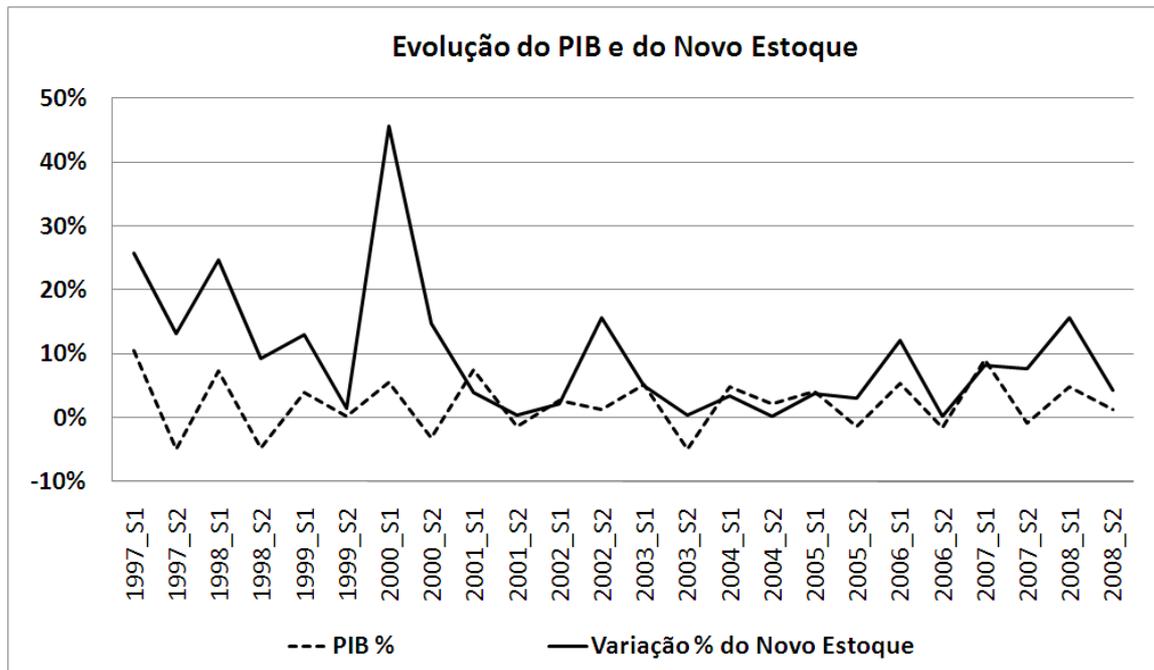
**Equações 11, 12 e 13 – Modelo de regressão linear para cada uma das variáveis independentes: PIB, IPCA e Selic.**

---

<sup>45</sup> Novo Estoque (de Condomínios Industriais).

### 5.1 MODELO 1 – NOVO ESTOQUE X PIB

A partir dos gráficos abaixo, apresentamos a evolução semestral da variação percentual do PIB e a variação percentual do Novo Estoque, no período selecionado para análise, (já considerando também o período de defasagem estipulado na seção 3.3<sup>46</sup>):



**Gráfico 18 – Evolução semestral do PIB e do Novo Estoque no período entre 1997 e 2008.**

Fonte: IBGE e CB Richard Ellis – Elaborado pelo autor

<sup>46</sup> Todos os modelos apresentados estarão com o período de defasagem conforme apontado no item 3.3 “Defasagem do Modelo”.

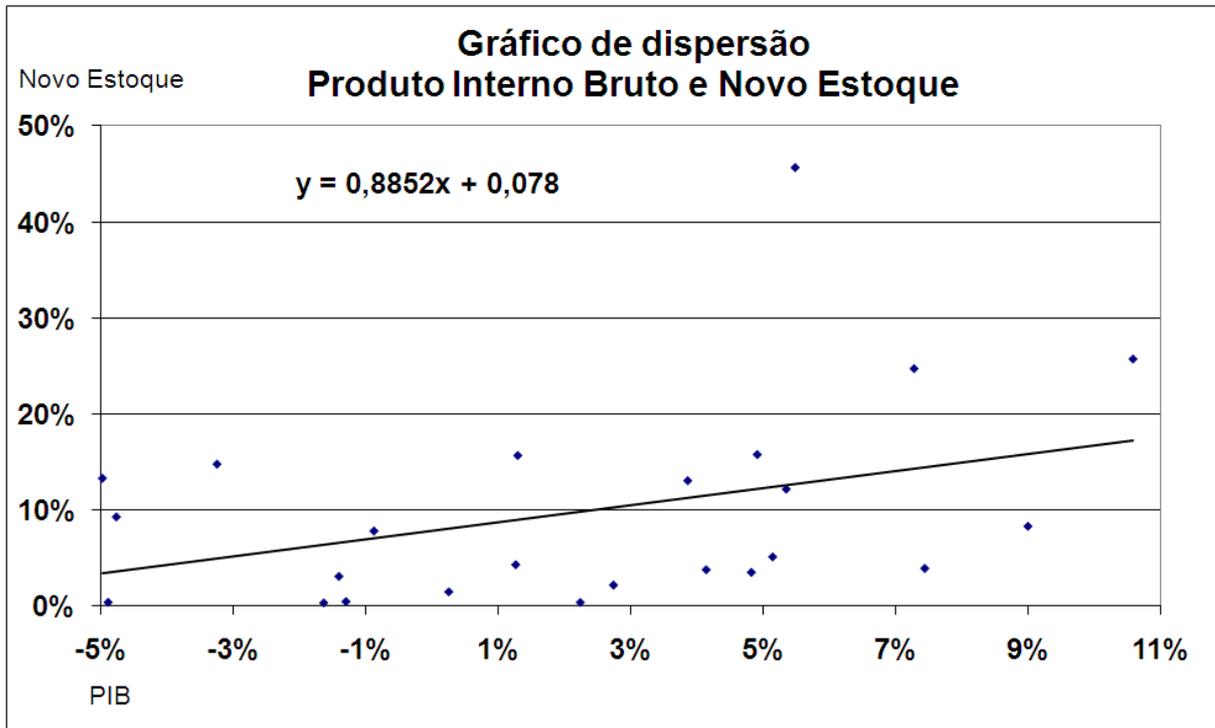


Gráfico 19 – Gráfico de dispersão da variação percentual do PIB e do Novo Estoque no período entre 1997 e 2008. Elaborado pelo autor.

De acordo com o gráfico acima, é possível observar uma relação diretamente proporcional entre as variáveis, de modo que quanto maior é a taxa de expansão do PIB, maior foi a expansão do Novo Estoque no período que compreende entre 1997 e 2008.

## 5.2 MODELO 2 – NOVO ESTOQUE X IPCA

A partir dos gráficos abaixo, apresentamos a evolução semestral da taxa de inflação (IPCA) e a variação percentual do Novo Estoque, no período selecionado para análise.

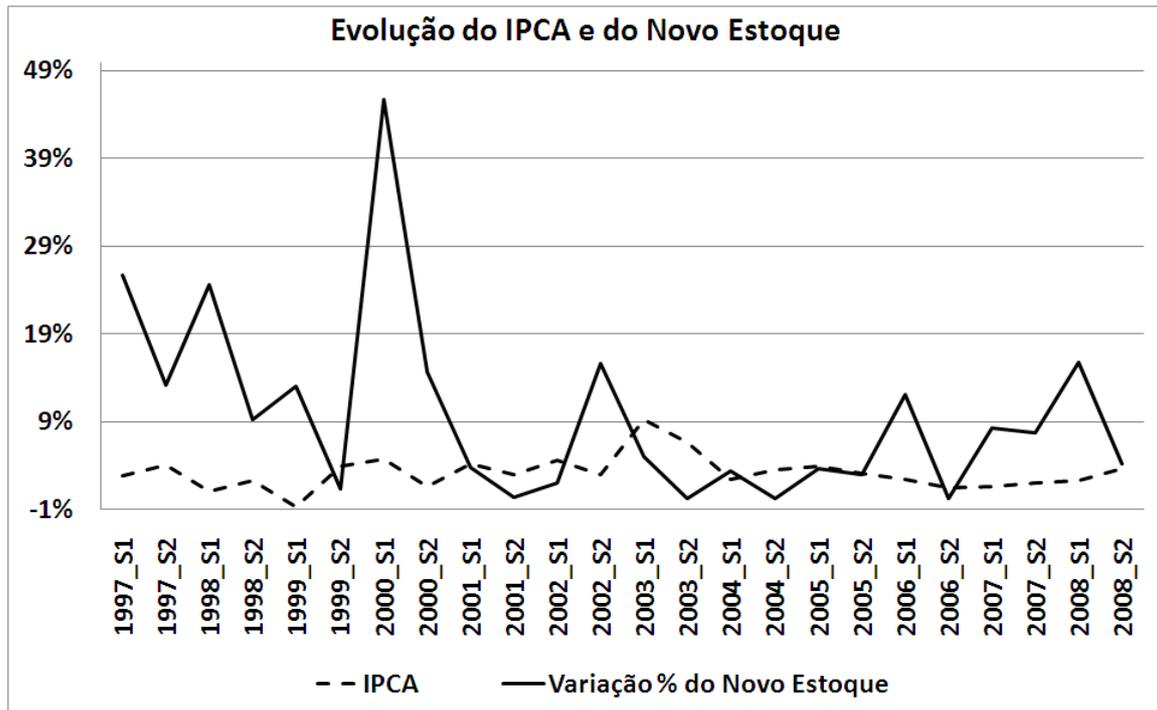
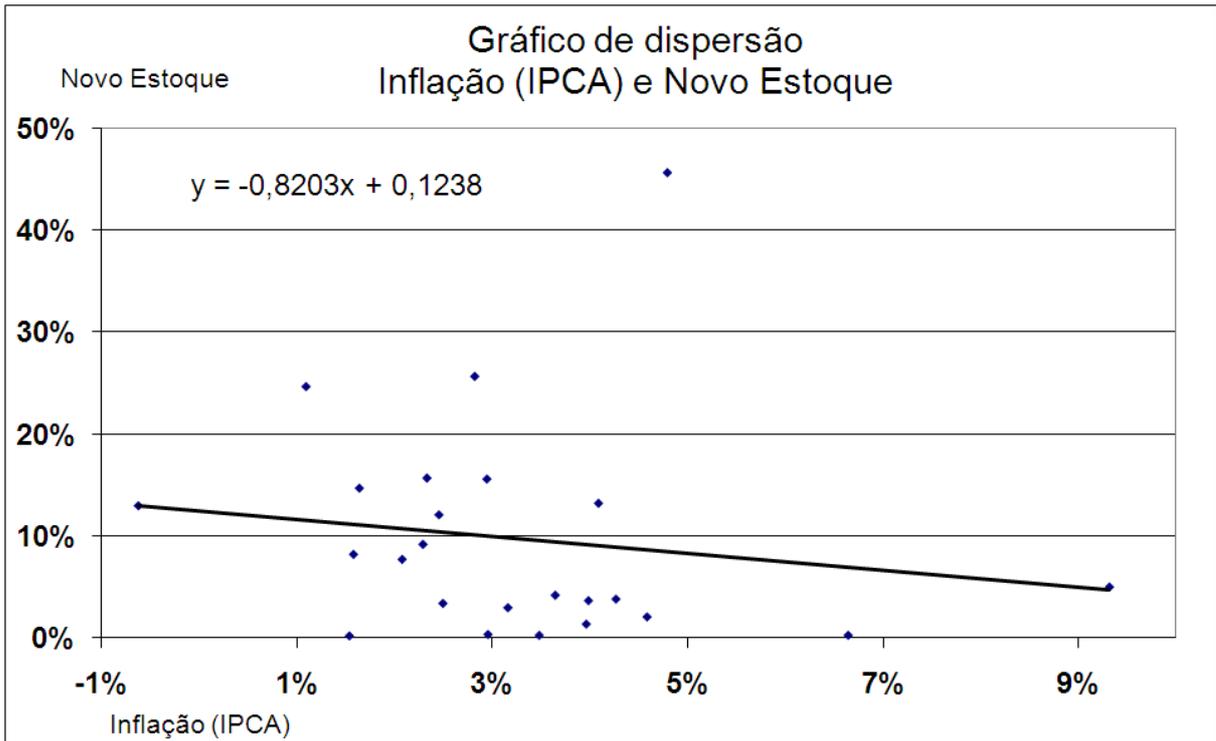


Gráfico 20 - Evolução semestral da inflação e do Novo Estoque no período entre 1997 e 2008.

Fonte: IBGE e CB Richard Ellis – Elaborado pelo autor



**Gráfico 21 - Gráfico de dispersão da inflação (IPCA) e do Novo Estoque no período entre 1997 e 2008, e linha de tendência. Elaborado pelo autor.**

De acordo com o gráfico apresentado, é possível observar uma relação inversamente proporcional entre as variáveis, de modo que quanto menor é a taxa de inflação, maior foi a expansão do Novo Estoque no período que compreende entre 1997 e 2008.

### 5.3 MODELO 3 – NOVO ESTOQUE X SELIC

A partir dos gráficos abaixo, apresentamos a evolução semestral da taxa de juros (Selic) e a variação percentual do Novo Estoque, no período selecionado para análise (já considerando o período de defasagem).

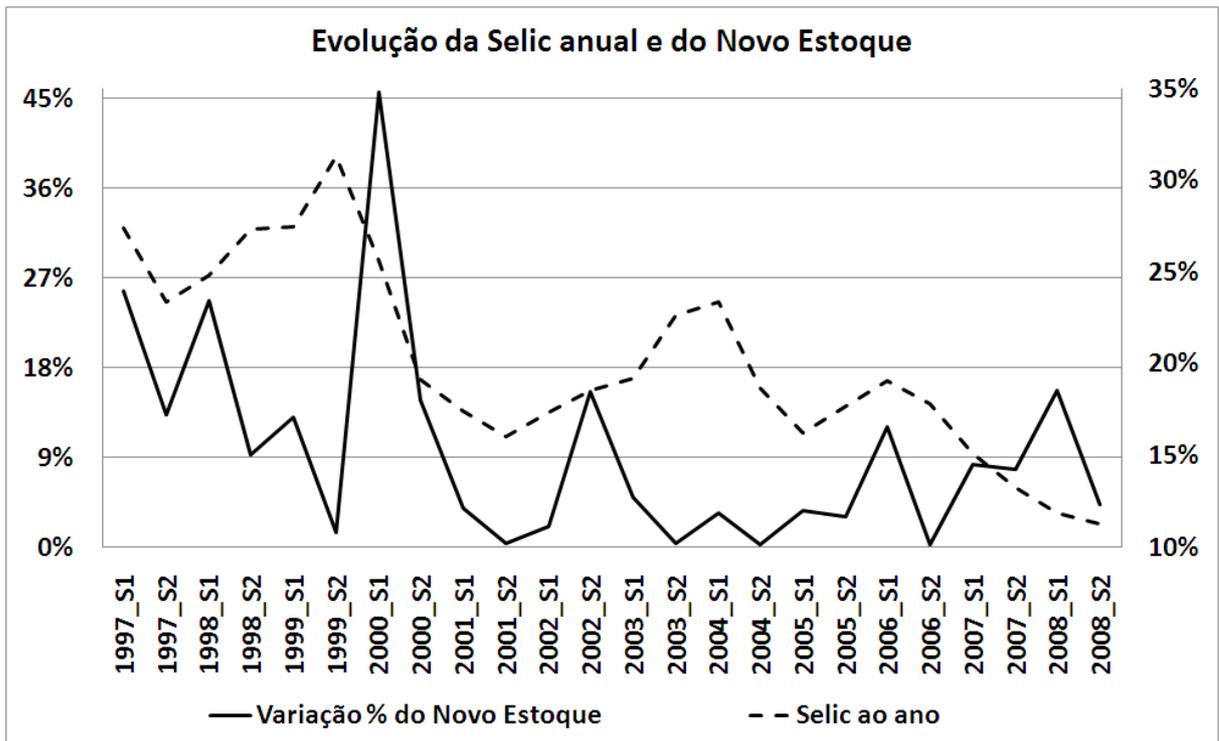
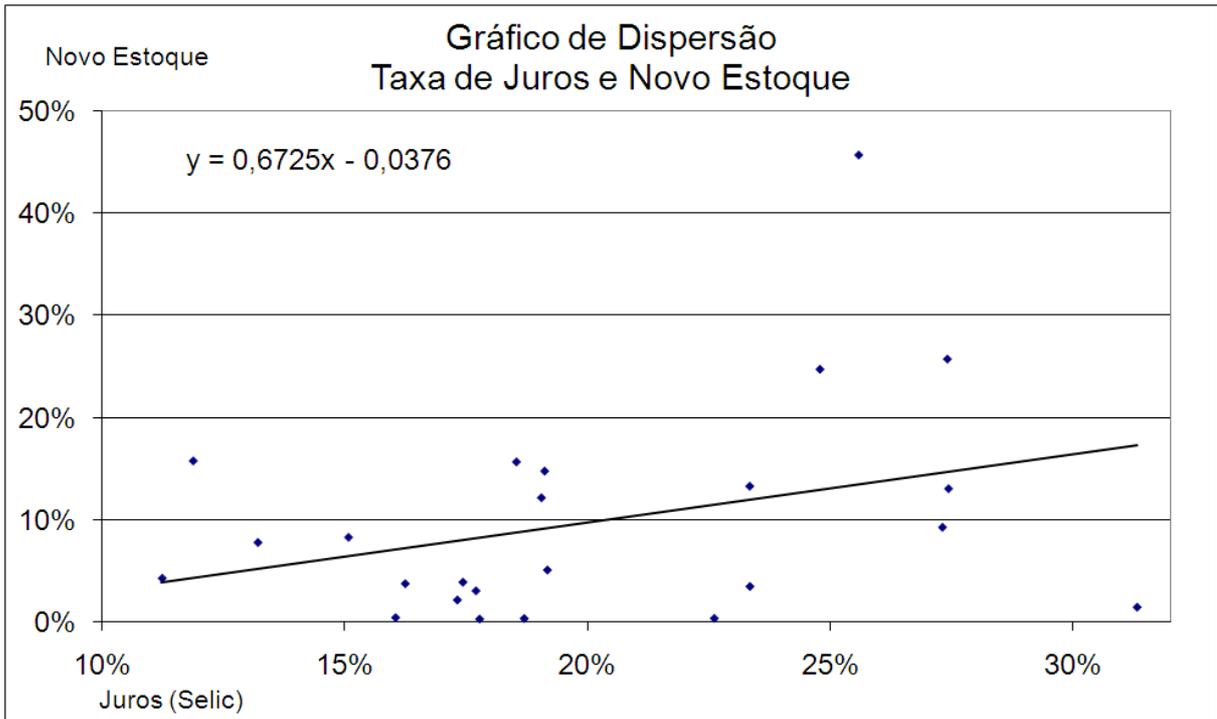


Gráfico 22 - Evolução semestral da taxa de juros e do Novo Estoque no período entre 1997 e 2008.

Fonte: Ipeadata e CB Richard Ellis – Elaborado pelo autor



**Gráfico 23 - Gráfico de dispersão da taxa de juros (Selic) e do Novo Estoque no período entre 1997 e 2008, e linha de tendência. Elaborado pelo autor.**

É possível observar uma relação diretamente proporcional entre as variáveis, de modo que quanto maior é a taxa de juros, maior foi a expansão do novo estoque.

Este resultado não vai de encontro conforme as premissas deste estudo, as possíveis causas para este evento estão destacadas na análise dos resultados do modelo no item 6.3.

## 6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A partir dos dados apresentados foram rodadas 3 análises de regressão linear para cada uma das variáveis selecionadas.

Serão apresentados a seguir os resultados de cada uma das análises e os respectivos comentários dos valores observados.

### 6.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS MODELO 1 – PIB x NE

Para os parâmetros já apresentados para o modelo de regressão linear, foram obtidos os seguintes valores na análise de regressão do PIB e do NE, conforme a tabela:

Parâmetros	Coefficiente Angular	Estatística t	p-valor
$\beta_0$	0,0779	3,3859	0,0026
$\beta_1$	0,8852	1,8745	0,0742

$R^2$
0,1377

**Tabela 5 – Resultados da análise de regressão 1 – PIB x NE**

A partir dos valores apresentados acima não podemos rejeitar  $H_0$  para o parâmetro  $\beta_1$ , pois o “*p-valor*” deste parâmetro não é menor do que 0,05.

$$p\text{-valor} = 0,0742 > 0,05$$

Ou seja, para teste:

$H_0: \beta_1 = 0$  (hipótese nula), não há associação entre “X” e “Y”.

$H_1: \beta_1 \neq 0$  (hipótese alternativa)

O parâmetro se encontra fora da região aceitável, de modo que não é possível estimá-lo diferente de zero, com um nível de significância de 95%.

Conforme já apresentado, o gráfico de dispersão (Gráfico 18) nos permite avaliar a distribuição da nuvem dos pontos. Apesar de observarmos uma relação crescente (conforme indicado pela linha de tendência), é possível selecionar pontos que estejam muito distantes da nuvem, que são denominados “out-liers”<sup>47</sup>, e que podem causar distorções no modelo.

No presente estudo, alguns períodos dentro do horizonte analisado poderão ser considerados atípicos na economia, em função de apresentarem valores incoerentes, ou respostas muito distantes das observações em relação à média dos valores observados. Estes eventos poderão ocorrer em função de distorções mercadológicas pontuais, ou mesmo a ocorrência de eventos aleatórios relacionados ao ambiente político, econômico ou social.

---

<sup>47</sup> Os “*outliers*” são observações distintas das demais, que estão associados a resíduos com valores elevados. Devem ser identificados, pois caso não resultem de erros de introdução dos dados, permitem conhecer características únicas da amostra. A inclusão ou exclusão de “*outliers*” da amostra depende do contexto ou da população que se inserem. Referência: “Descobrendo a regressão” - Maria Helena Pestana e João Nunes Pestana (2005).

Em termos práticos, apresentamos a seguir o período que corresponde ao segundo semestre de 1997, no qual observamos a distorção dos dados mais relevantes, no que diz respeito à relação entre o PIB e o novo estoque.

Neste período apesar de a economia ter apresentado um resultado expressivamente ruim, o mercado de condomínios industriais respondeu com um forte aumento do novo estoque, conforme a tabela abaixo, que mostra os valores apresentados no período.

Período	Novo Estoque	PIB
1997_S2	13,24%	-4,98%

**Tabela 6 - Variações percentuais do novo estoque e do PIB no segundo semestre de 1997.**

Os valores observados são os que apresentam a maior distorção com relação à linha de tendência apresentada no gráfico de dispersão.

Este motivo pode ser explicado por dois fatores conforme apresentados abaixo.

1. Neste período a economia vinha em forte alta, de modo que observamos o PIB do semestre anterior no patamar de 10,58 % (a maior de toda a série).
2. Além disso, o aumento do novo estoque de 13,24% no segundo semestre de 1997 corresponde a um aumento efetivo de 60.733 m<sup>2</sup> de área construída; sendo este número potencializado por ainda se tratar de um mercado incipiente de condomínios industriais para locação, contando neste período com um volume do estoque total de apenas 519.375 m<sup>2</sup> de área construída.

A seguir apresentamos os gráficos de dispersão, “com” e “sem” o ponto “out-lier”, conforme mencionado.

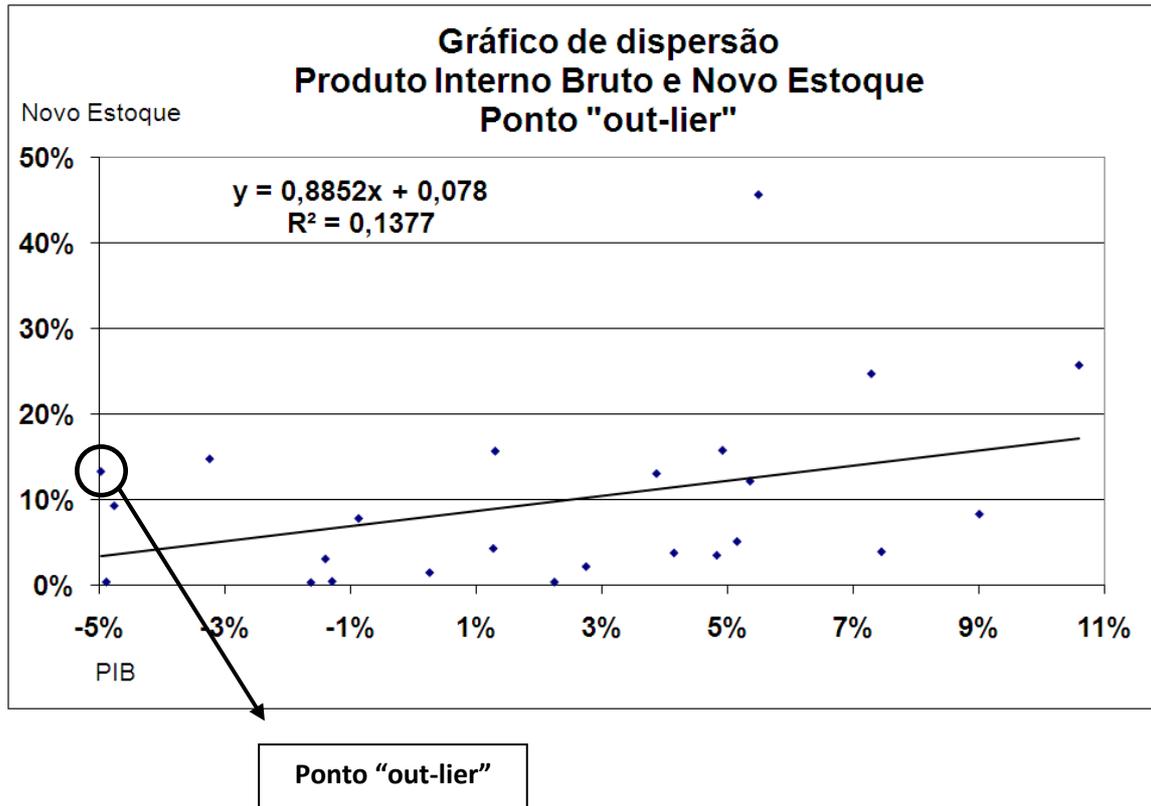


Gráfico 24 – Gráfico de dispersão PIB e Novo Estoque, mostrando o ponto "out-lier". Elaborado pelo autor.

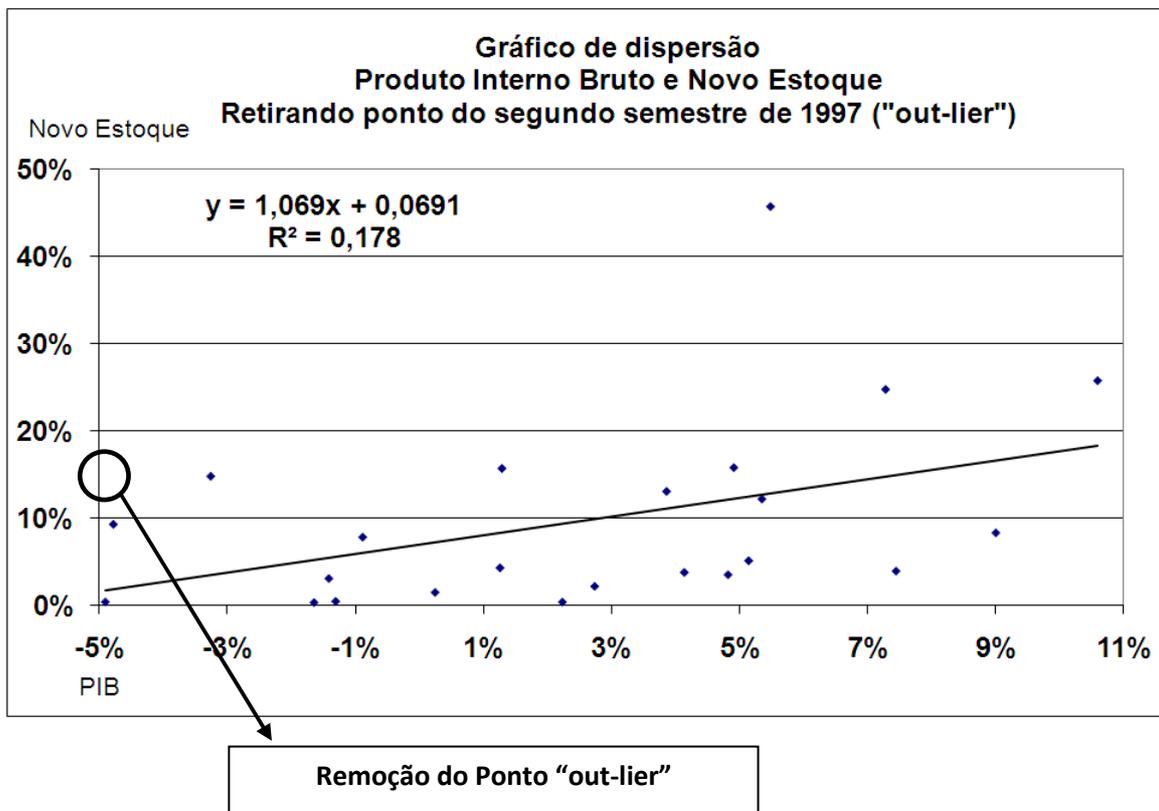


Gráfico 25 - Gráfico de dispersão PIB e Novo Estoque, removendo-se o ponto "out-lier".

A partir da análise de regressão sem o ponto “out-lier”, foram obtidos os seguintes valores:

Parâmetros	Coeficiente Angular	Estatística t	p-valor
$\beta_0$	0,0691	2,8292	0,0100
$\beta_1$	1,0690	2,1326	0,0449

$r^2$
0,1780

**Tabela 7 - Resultados da análise de regressão 1 – PIB x NE, com a remoção do ponto “out-lier”.**

Após a remoção do ponto conforme apresentados na tabela acima, é possível rejeitar  $H_0$  para os parâmetros  $\beta_0$  e  $\beta_1$ , já que em ambos os casos o p-valor obtido é menor do que 0,05.

$$\text{p-valor } \beta_0 = 0,0100 < 0,05$$

$$\text{p-valor } \beta_1 = 0,0449 < 0,05$$

Assim chegamos ao modelo de regressão linear, com 1 defasagem, retirando-se do modelo “out-lier 1”, que é representado pela seguinte equação linear:

$$NE = 0,0691 + 1,0690.PIB$$

Os períodos de 2001\_S1, 2002\_S2 e 2003\_S1 podem ser destacados por terem apresentado índices de crescimento do PIB e do novo estoque com “sinais opostos” no que diz respeito à taxa de variação. Nestes períodos observamos uma queda no crescimento do novo estoque, acompanhada de um aumento na taxa de crescimento do PIB (ou vice-versa), conforme é apresentado no gráfico a seguir.

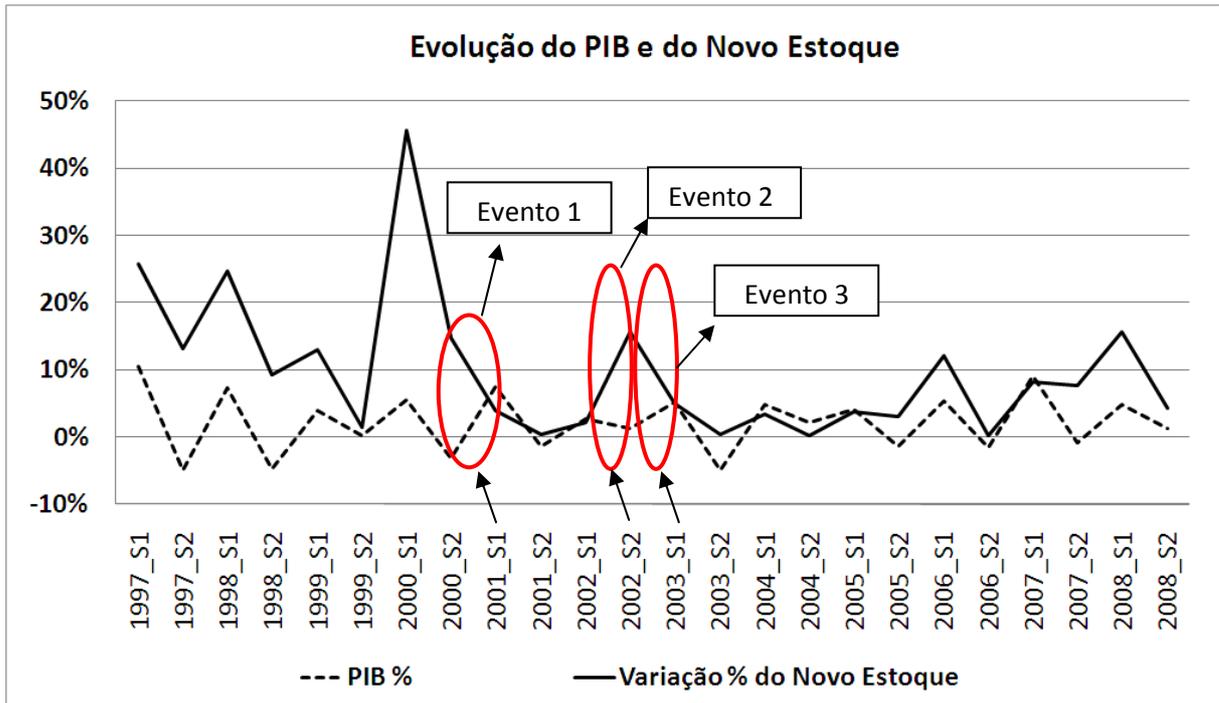


Gráfico 26 - Evolução semestral do PIB e do novo estoque, destacados os períodos de 2001\_S1, 2002\_S2 e 2003\_S1, por terem apresentado “sinais opostos” com relação às variações do novo estoque e do PIB.

Nestes períodos foram apresentados os seguintes resultados, de forma que cada um dos períodos analisados serão nomeados como **Eventos 1, 2 e 3**, conforme a tabela abaixo:

Período	Novo Estoque	PIB	
2001_S1	↓ de 14,72% para 3,85%	↑ de -3,25% para 7,44%	Evento 1
2002_S2	↑ de 2,10% para 15,62%	↓ de 2,74% para 1,29%	Evento 2
2003_S1	↓ de 15,62% para 5,04%	↑ de 1,29% para 5,14%	Evento 3

↓ - indica que houve queda da taxa de variação

↑ - indica que houve queda da taxa de variação

Tabela 8 – Valores observados nos períodos de 2001\_S1, 2002\_S2 e 2003\_S1 (Eventos 1,2 e 3).

Nos primeiros semestres dos anos 2001 e 2003 (2001\_S1 e 2003\_S1), o novo estoque apresentou uma diminuição na taxa de crescimento, enquanto o PIB apresentou um aumento da taxa em comparação à taxa do período anterior; no segundo semestre de 2002 (2002\_S2) observou-se o efeito contrário.

Analisando cada um destes períodos isoladamente<sup>48</sup>, pode-se ressaltar:

### **Evento 1 - Primeiro semestre de 2001**

O PIB apresentou uma taxa de crescimento fundamentalmente maior do que a taxa de crescimento do novo estoque. O novo estoque já vinha apresentando um cenário de diminuição da taxa de crescimento desde o semestre anterior (de 45,66% para 14,72%), movimento este que se manteve por mais 2 períodos seguidos (apresentando respectivamente, no primeiro e segundo semestres de 2001, taxas de aumento do novo estoque em 3,85%; e 0,38% no período).

O aumento do novo estoque no primeiro semestre de 2001 (2001\_S1), representou efetivamente, um aumento do novo estoque em 52.158 metros quadrados de área construída. Este valor representa apenas um terço do aumento do novo estoque apresentado no semestre anterior, o qual foi de 173.833 metros quadrados em 2000\_S2.

A interpretação para a ocorrência do **Evento 1**, apresentado no primeiro de semestre de 2001, é o fato de que o novo estoque apresentara entre 1999\_S2 e 2000\_S2 (período de um ano), um aumento de 67,11% do estoque total. Este forte crescimento em dois períodos consecutivos do estoque total, fez com que, mesmo o período seguinte (2001\_S1) tendo apresentado um aumento substancial do novo estoque de 52.158 metros quadrados de área construída, frente a um forte aumento do PIB em 7,44% neste mesmo período; o que representaria um crescimento efetivo do novo estoque de apenas 3,85% no período.

### **Evento 2 - Segundo semestre de 2002**

O segundo semestre de 2002 representou um verdadeiro “boom” do crescimento do novo estoque em 225.196 de metros quadrados, enquanto o PIB apresentou um fraco crescimento em 1,29% no semestre<sup>49</sup>. O que pode ser observado é que o setor de condomínios industriais apresentou dois períodos consecutivos de baixo crescimento, em 2001\_S2 e 2002\_S1 (Gráfico 7), entregando somados nos dois períodos 35.032 metros quadrados de área construída.

---

<sup>48</sup> Para todos os períodos analisados os períodos de defasagem já estão sendo considerados.

<sup>49</sup> Período de defasagem já considerado.

Considerando a questão apresentada acima, o **Evento 2** pode ser interpretado por uma forte pressão de demanda que surgiria após 2 períodos de baixa expansão da nova oferta, agravado ainda pela expansão do PIB no período anterior a estes, que foi a segunda maior taxa de crescimento semestral dentro do período analisado, de 7,44% em 2001\_S1.

A necessidade das empresas por áreas industriais para locação agindo como uma forte pressão de demanda, pode ser apontada como um dos fatores que motivaram investidores a entregarem novos empreendimentos para ocupação imediata.

### **Evento 3 - Primeiro semestre de 2003**

O “boom” de crescimento do novo estoque no segundo semestre de 2002 (de 15,62%) fez com que a taxa de variação do novo estoque apresentasse um crescimento menor no período seguinte. No entanto, mesmo com este acontecimento, o crescimento apresentou um resultado bastante expressivo tanto em termos absolutos quanto em crescimento percentual, relativos a 84.085 metros quadrados de área construída e equivalentes a um aumento de 5,04% do novo estoque. Por outro lado, o PIB que vinha de três períodos que não eram evidentemente expressivos (queda de 1,31% em 2001\_S2, e aumentos respectivos de 2,74% e 1,29%, em 2002\_S1 e 2002\_S2) apresentou um crescimento de 5,14% em 2003\_S1.

Esses fatores fizeram com que aumento do novo estoque e o aumento do PIB apresentassem relações de crescimento contrárias, de modo que o primeiro vinha de uma seqüência de alta e o segundo de uma seqüência de queda; mesmo os dois fatores tendo apresentado crescimentos substancialmente robustos e similares em termo percentuais.

## 6.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS MODELO 2 – IPCA x NE

Para os parâmetros já apresentados para o modelo de regressão linear, foram obtidos os seguintes valores na análise de regressão do IPCA e do NE, conforme a seguinte tabela:

Parâmetros	Coefficiente Angular	Estatística t	p-valor
$\beta_0$	0,1238	2,8849	0,0086
$\beta_1$	-0,8203	-0,7173	0,4807

$r^2$
0,0229

Tabela 9 - Resultados da análise de regressão 2 – IPCA x NE

Para os valores apresentados na tabela acima, podemos interpretar que as variáveis apresentam uma relação decrescente, já que o parâmetro  $\beta_1$  é negativo. Esta relação decrescente também pode ser observada no gráfico apresentado a seguir, através da linha de tendência que se mostra decrescente.

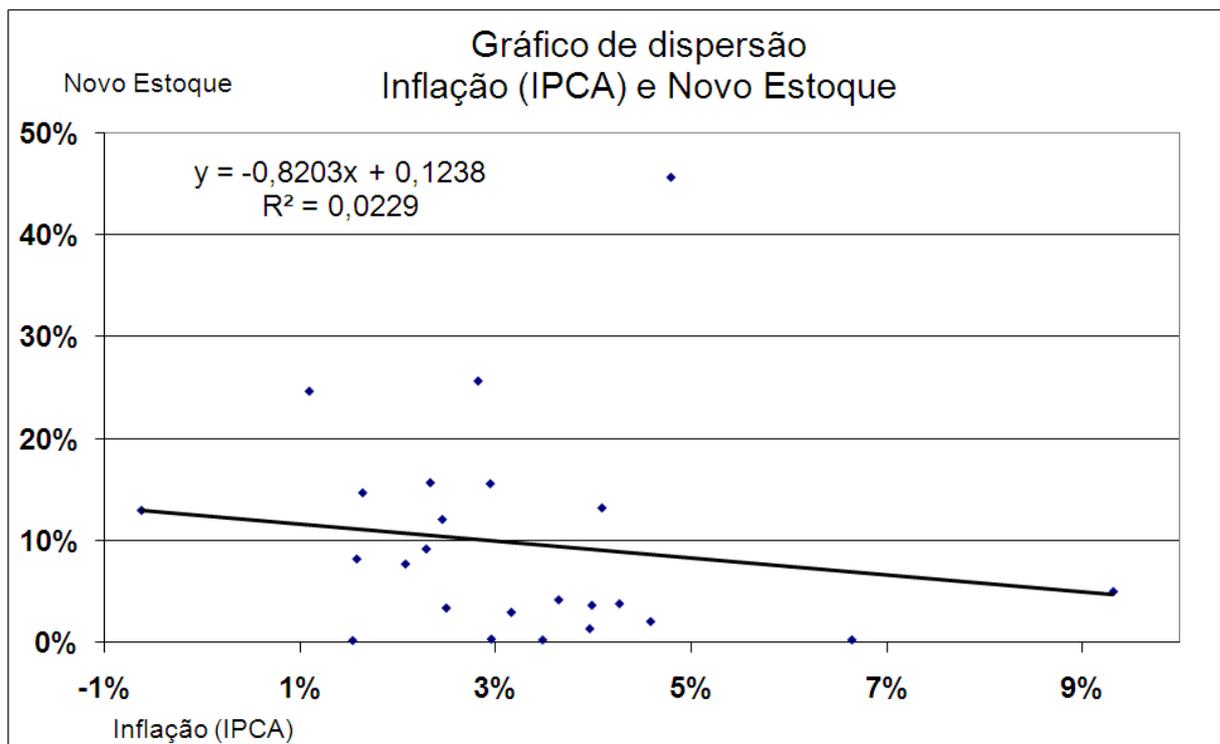


Gráfico 27 - Gráfico de dispersão: IPCA e Novo Estoque, mostrando a equação da linha de tendência e  $R^2$ .

No entanto, a partir dos valores obtidos na análise de regressão (Tabela 9), não é possível rejeitarmos a hipótese nula,  $H_0$ , para o seguinte teste de hipótese:

H0:  $\beta_1 = 0$  (hipótese nula), não há associação entre “X” e “Y”.

H1:  $\beta_1 \neq 0$  (hipótese alternativa)

A partir dos valores acima apresentados na Tabela 9 não podemos rejeitar H0 para a o parâmetro  $\beta_1$ , pois o “*p-valor*” deste parâmetro não é menor do que 0,05.

p-valor = 0,4807 > 0,05

Desta maneira, o parâmetro  $\beta_1$  encontra-se dentro da área da Região Crítica, de modo que não é possível afirmar estatisticamente que exista uma relação linear entre a evolução do novo estoque e o índice de inflação IPCA.

Conforme apresentado entre as premissas deste estudo, esperava-se obter uma relação inversamente proporcional entre inflação e o aumento do estoque de condomínios industriais. Esta relação inversamente proporcional pode ser observada no gráfico de dispersão (Gráfico 21) através da linha de tendência que se mostrou decrescente. Considerando essa questão, que é também apresentada nas premissas do estudo, apresentamos a seguir o gráfico da evolução da taxa de inflação e do novo estoque, sinalizando os períodos que essas variáveis não se comportaram conforme uma relação inversamente proporcional, ou seja, períodos em que elas apresentaram o mesmo movimento: de queda ou de aumento do índice.

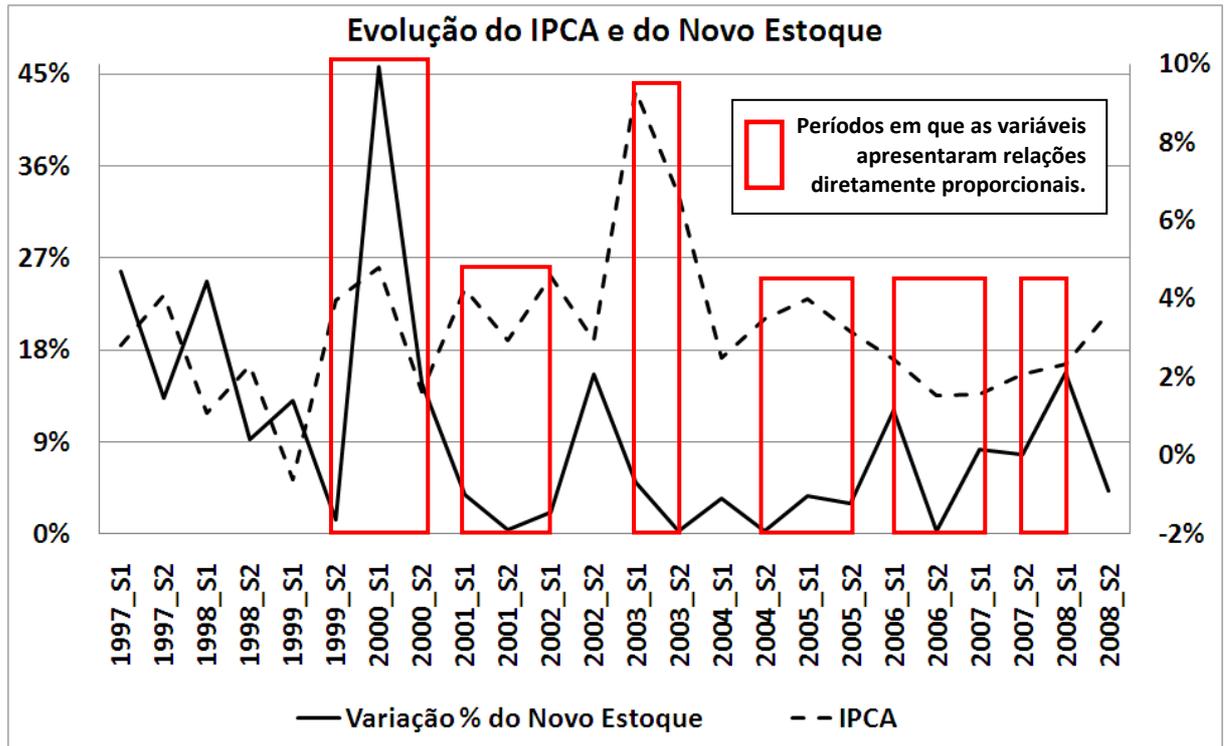


Gráfico 28 - Evolução semestral do IPCA e do novo estoque, destacados os períodos em que as variáveis apresentaram o mesmo movimento: de queda ou de aumento do índice.

Tabela com os valores apresentados em cada um dos períodos em que as variáveis desempenharam o mesmo movimento: de queda ou de aumento do índice.

Período	Novo Estoque	IPCA
2000_S1	↑ de 1,40% para 45,66%	↑ de 3,96% para 4,79%
2000_S2	↓ de 45,66% para 14,72%	↓ de 4,79% para 1,64%
2001_S2	↓ de 3,85% para 0,38%	↓ de 4,46% para 2,96%
2002_S1	↑ de 0,38% para 2,10%	↑ de 2,96% para 4,58%
2003_S2	↓ de 5,04% para 0,30%	↓ de 9,31% para 6,64%
2005_S1	↑ de 0,29% para 3,70%	↑ de 3,48% para 3,98%
2005_S2	↓ de 3,70% para 3,01%	↓ de 3,98% para 3,16%
2006_S2	↓ de 12,11% para 0,24%	↓ de 2,45% para 1,54%
2007_S1	↑ de 0,24% para 8,24%	↑ de 1,54% para 1,58%
2008_S1	↑ de 7,74% para 15,72%	↑ de 2,08% para 2,33%

↓ - indica que houve queda da taxa de variação

↑ - indica que houve queda da taxa de variação

Tabela 10 - Valores observados nos períodos de em que as variáveis desempenharam o mesmo movimento: de queda ou de aumento do índice.

Uma questão relevante que deve ser levantada face à observação de relações diretamente proporcionais do crescimento dos índices IPCA e novo estoque (conforme os períodos sinalizados no Gráfico 27), é o fato de os períodos trabalhados neste estudo serem variações semestrais.

Essa questão pode ser fundamental na disparidade entre o crescimento dos índices IPCA e novo estoque, se considerarmos que o período dos índices de inflação mais comumente observados pelos agentes de mercado, e até mesmo mais relevantes frente as suas tomadas de decisão, ser o índice anual. As metas de inflação do governo também são indexadas por índices anuais.

Analisando esta consideração e observando também que a divulgação deste índice é mensal, não é plausível esperar que variações mensais do índice de inflação influenciem a tomada de decisão de investidores de médio e longo prazo em iniciar, ou mesmo abortar o processo de implantação de um condomínio industrial para locação.

Argumenta-se que a observação de médio e longo prazo deste índice, é um indicador capaz de balizar com maior precisão tendências de comportamento e de crescimento da economia, sinalizando aos investidores que se trata de um “bom” ou “mau” momento setorial do ponto de vista de crescimento econômico e oportunidade de investimento.

Os gráficos a seguir mostram, respectivamente, (i) a comparação entre a evolução do IPCA nos prazos mensais, semestrais e anuais; e (ii) a evolução das variações mensais do IPCA e a evolução das variações mensais do IPCA acumulado nos anos. De modo que se pode observar ciclos de alta e de queda deste índice dentro do período de 1 ano, fazendo com que o desvio padrão da média seja maior.

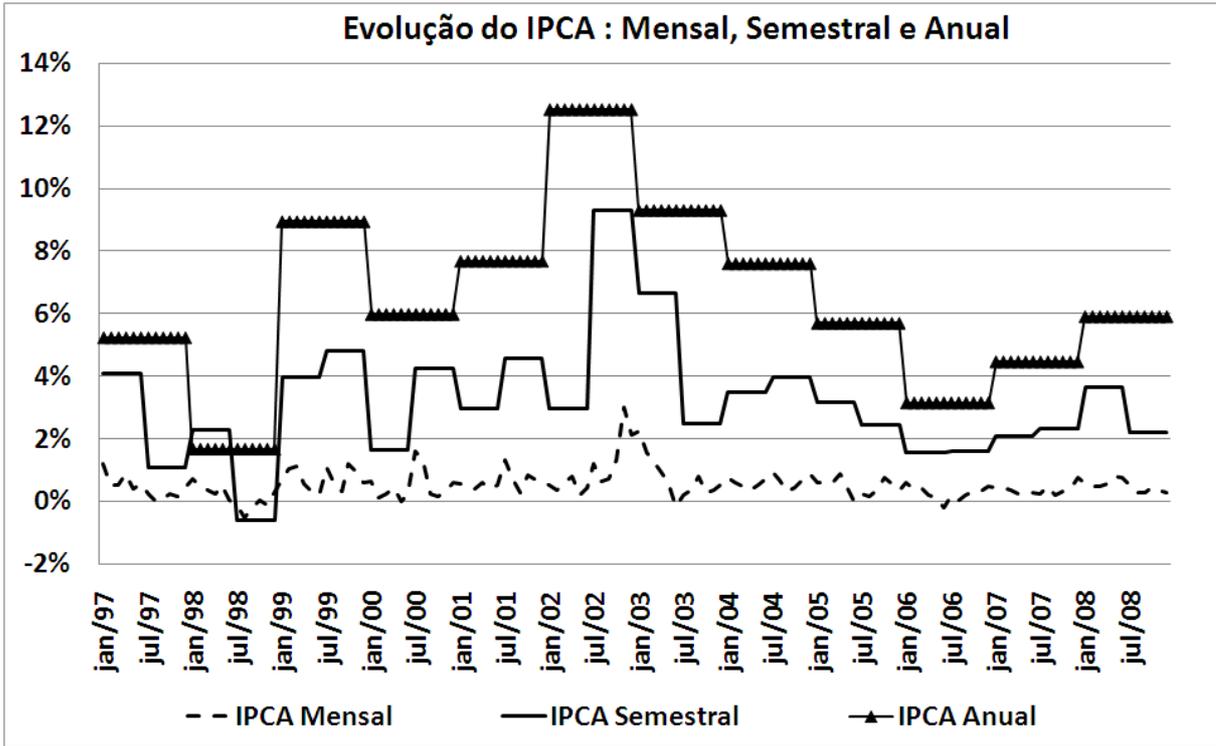


Gráfico 29 – Evolução do IPCA: comparação entre os prazos mensais, semestrais e anuais.

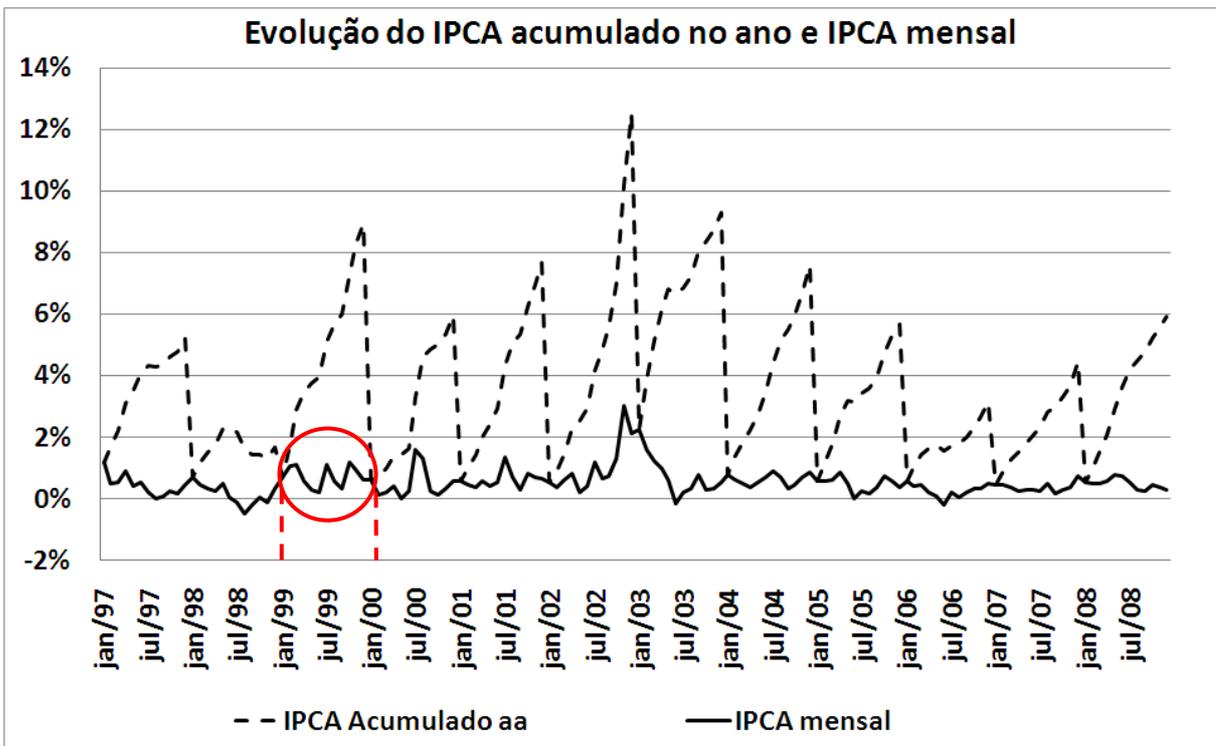


Gráfico 30 - Evolução das variações mensais do IPCA e variações mensais do IPCA acumulado nos anos, realçando a variações observadas ao longo do ano de 1999.

O gráfico apresentado mostra que as variações mensais ao longo de 1 ano apresentam variações acentuadas, de modo que se pode observar ciclos de alta e queda deste índice ao longo do período de 1 ano; como por exemplo realçado acima no ano de 1999.

### 6.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS MODELO 3 – SELIC x NE

Para os parâmetros já apresentados, foram obtidos os seguintes valores na análise de regressão da Selic e do NE, conforme a seguinte tabela:

Parâmetros	Coefficiente Angular	Estatística t	p-valor
$\beta_0$	-0,0376	0,4519	0,6558
$\beta_1$	0,6725	1,6753	0,1080

$r^2$
0,1131

**Tabela 11 - Resultados da análise de regressão 3a – Selic x NE**

Para os valores apresentados na tabela acima, podemos interpretar que as variáveis apresentam uma relação crescente, pois o parâmetro  $\beta_1$  é positivo. Esta relação crescente também pode ser observada no Gráfico 23 através da linha de tendência que se mostra crescente.

Esta relação diretamente proporcional (ou crescente) entre as variáveis não está de acordo com os conceitos apresentados nas premissas deste estudo, já que se esperava obter uma relação inversamente proporcional entre taxa de juros e o aumento do estoque de condomínios industriais.

Esta relação inversamente proporcional não se configura nos dados apresentados.

A partir dos valores apresentados acima não podemos rejeitar  $H_0$  para ambos os parâmetros  $\beta_0$  e  $\beta_1$ , pois o “*p-valor*” destes parâmetros não são menores do que 0,05.

$$p\text{-valor } \beta_0 = 0,6558 > 0,05$$

$$p\text{-valor } \beta_1 = 0,1080 > 0,05$$

Ou seja, para o teste:

H0:  $\beta_1 = 0$  (hipótese nula), não há associação entre “X” e “Y”.

H1:  $\beta_1 \neq 0$  (hipótese alternativa)

Considerando as questões apresentadas na premissa do estudo (expectativa de se observar uma relação inversamente proporcional entre taxa de juros e o aumento do estoque de condomínios industriais), apresentamos a seguir o gráfico da evolução da taxa de juros e do novo estoque, destacando os 7 primeiros períodos da análise, ou seja, até o primeiro semestre de 2000. A partir do segundo semestre de 2000, a taxa de juros passa a se apresentar abaixo do patamar de 25% ao ano.

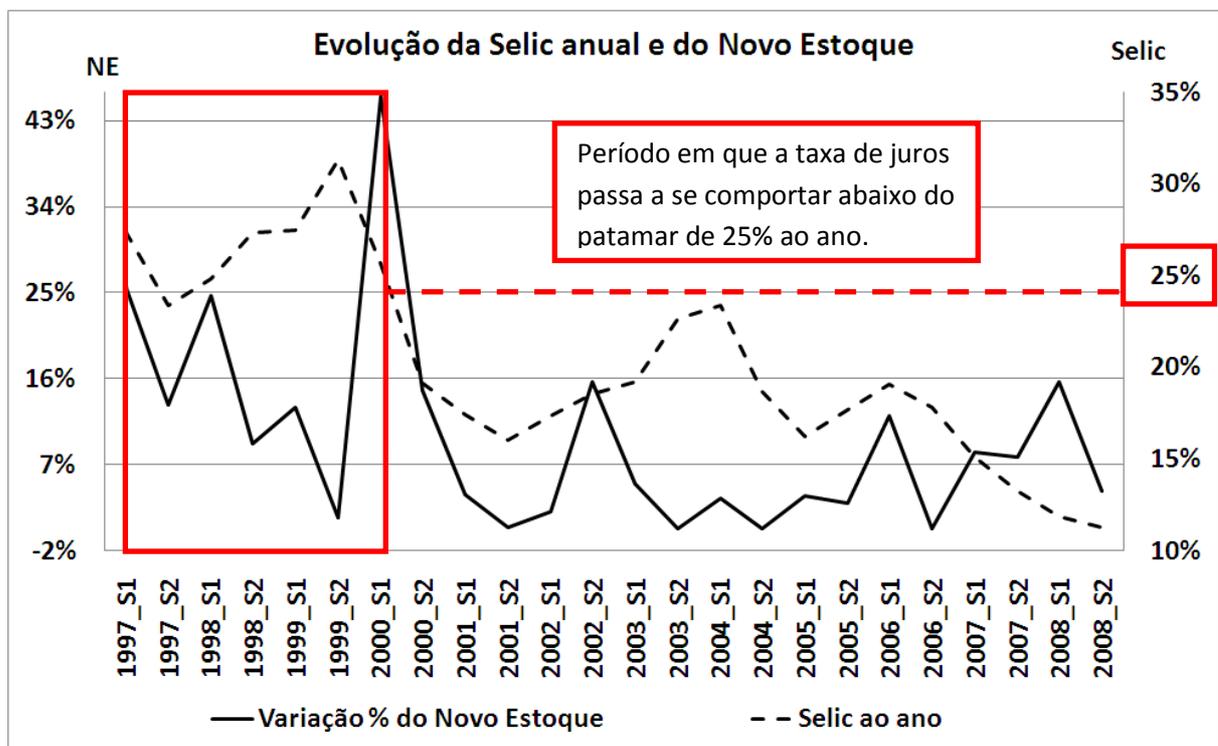


Gráfico 31 - Evolução semestral da Selic e do novo estoque, destacando os 7 primeiros períodos da análise.

A tabela a seguir mostra os valores das variações do novo estoque e da taxa de juros apresentados nos 7 primeiros períodos da análise.

<b>Período</b>	<b>Novo Estoque</b>	<b>Selic</b>
<b>1997_S1</b>	<b>25,69%</b>	<b>27,41%</b>
<b>1997_S2</b>	<b>13,24%</b>	<b>23,34%</b>
<b>1998_S1</b>	<b>24,69%</b>	<b>24,79%</b>
<b>1998_S2</b>	<b>9,22%</b>	<b>27,31%</b>
<b>1999_S1</b>	<b>13,00%</b>	<b>27,44%</b>
<b>1999_S2</b>	<b>1,40%</b>	<b>31,32%</b>
<b>2000_S1</b>	<b>45,66%</b>	<b>25,59%</b>

**Tabela 12 - Valores das variações do novo estoque e da taxa de juros apresentados nos 7 primeiros períodos da análise.**

O período entre o primeiro semestre de 1997 (1997\_S1) até o primeiro semestre de 2001 (2001\_S1) pode ser destacado por ser um período de instabilidade da taxas de juros, mas principalmente pelo alto índice da taxa Selic, apresentando uma média no período de 26,74% ao ano.

Considerando também o recente cenário de estabilidade da taxa de juros, quando a taxa passou a se apresentar abaixo do patamar de 25% ao ano, é apresentado a seguir uma nova análise, retirando o período dos 7 primeiros semestres, alterando o período de análise para a partir do segundo semestre de 2000.

A seguir apresentamos os gráficos de dispersão, “com” e “sem” os pontos que correspondem às observações dos indicadores nos períodos dos 7 primeiros semestres, denominados de pontos “out-lier”, conforme já apresentado.

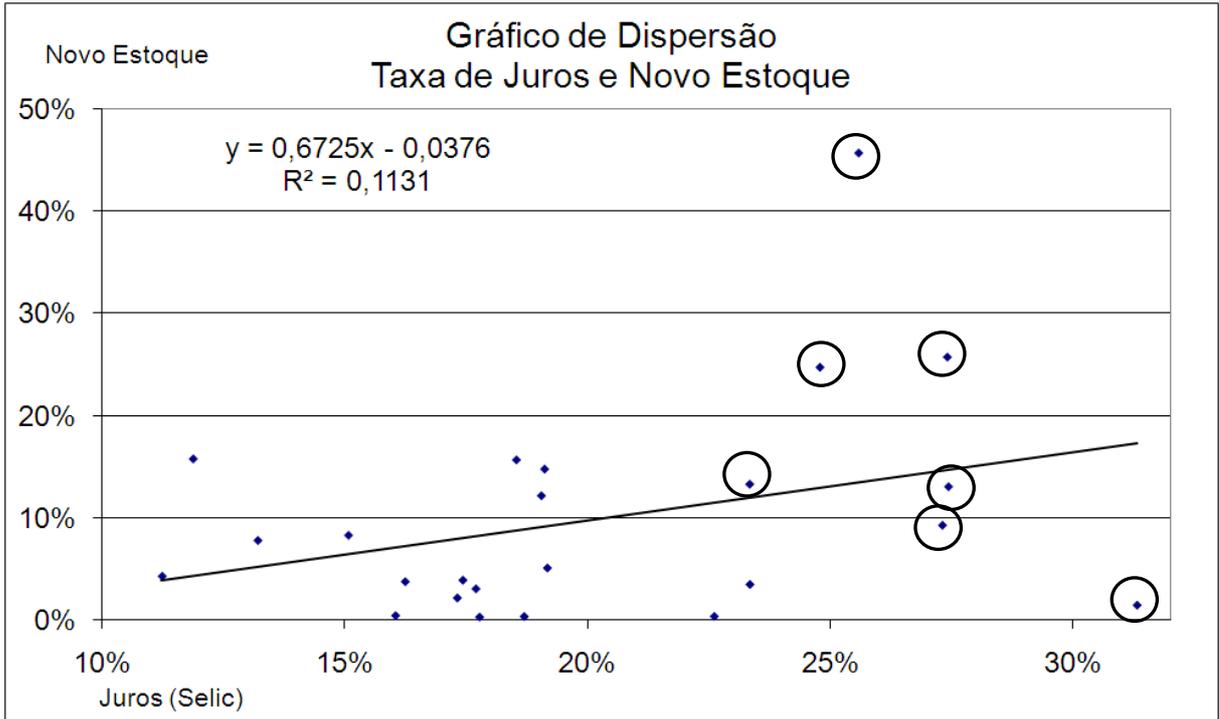


Gráfico 32 - Gráfico de dispersão: Selic e Novo Estoque, mostrando os pontos "out-liers".

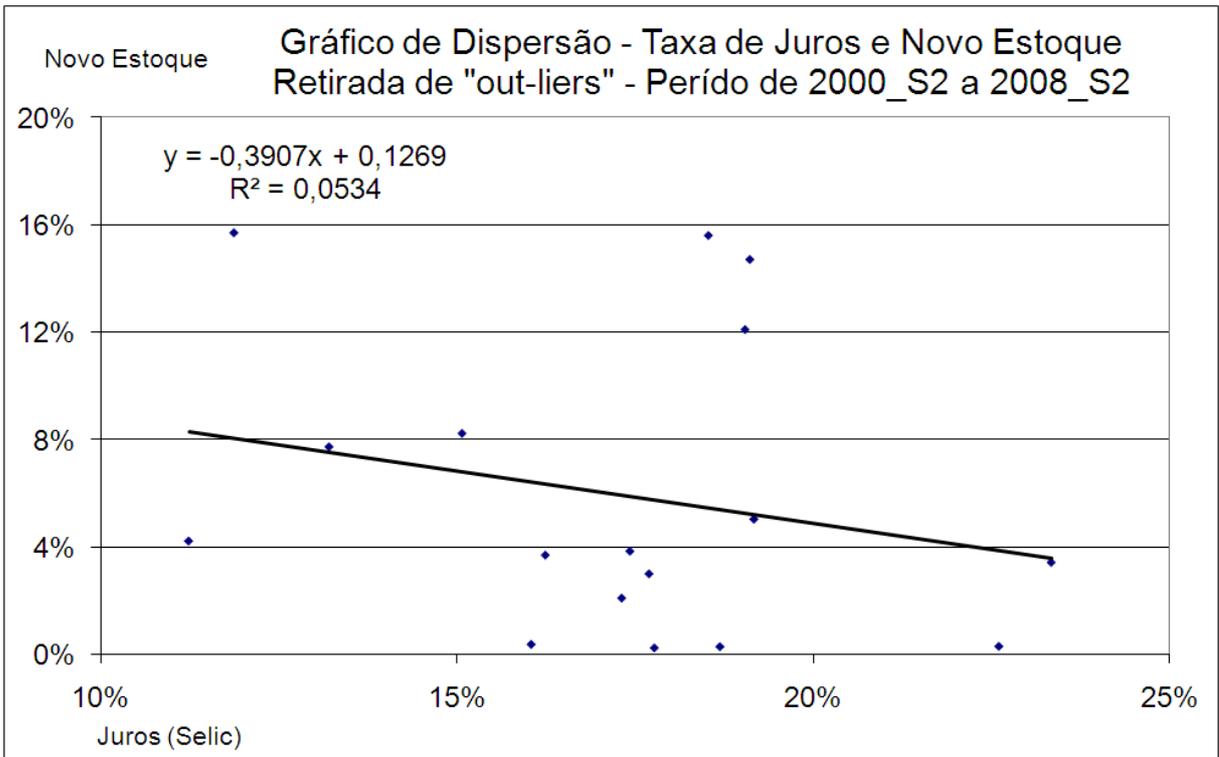


Gráfico 33 - Gráfico de dispersão: Selic e Novo Estoque, retirando-se os pontos "out-liers".

A partir da análise de regressão, após a retirada dos pontos “out-liers”, de modo que ficou estabelecido o período de análise desde o segundo semestre de 2000 até o segundo semestre de 2008, quando as taxa de juros passam a se apresentar abaixo do patamar de 25% ao ano; foram obtidos os seguintes valores:

Parâmetros	Coefficiente Angular	Estatística t	p-valor
$\beta_0$	0,1269	1,6980	0,1101
$\beta_1$	-0,3907	-0,9200	0,3721

$r^2$
0,0534

**Tabela 13 - Resultados da análise de regressão 3b – Selic x NE, período de análise desde o segundo semestre de 2000 até o segundo semestre de 2008.**

A partir dos valores apresentados acima, não podemos rejeitar  $H_0$  para ambos os parâmetros  $\beta_0$  e  $\beta_1$ , pois o “*p-valor*” destes parâmetros não são menores do que 0,05.

$$p\text{-valor } \beta_0 = 0,1101 > 0,05 \quad ; \quad p\text{-valor } \beta_1 = 0,3721 > 0,05$$

Ou seja, para o teste:

$H_0: \beta_1 = 0$  (hipótese nula), não há associação entre “X” e “Y”.

$H_1: \beta_1 \neq 0$  (hipótese alternativa)

Os parâmetros se encontram fora da região aceitável, de modo que não é possível estimá-los diferente de zero, com um nível de significância de 95%.

No entanto, após a retirada dos 7 primeiros períodos, nos quais se observou um cenário de instabilidade da taxa de juros, passamos a observar uma relação decrescente entre a taxa de juros e o aumento do estoque de condomínios industriais, ou seja, observamos o parâmetro  $\beta_1$  com sinal negativo ( $\beta_1 = -0,3907$ ), de acordo com os conceitos apresentados nas premissas deste estudo. Apesar de observarmos uma relação crescente (conforme indicado pela linha de tendência), ainda é possível selecionar outros pontos que estejam muito distantes da nuvem, os “out-liers”, que podem causar distorções no modelo.

Analisando-se mais uma vez o gráfico de dispersão entre a taxa de juros e o novo estoque, pode-se visualizar que existem 3 pontos “muito distantes” da distribuição da nuvem dos pontos. Estes pontos também foram retirados da análise, o qual será denominado de “2ª retirada de ‘out-liers’”, conforme apresentados nos gráficos a seguir .

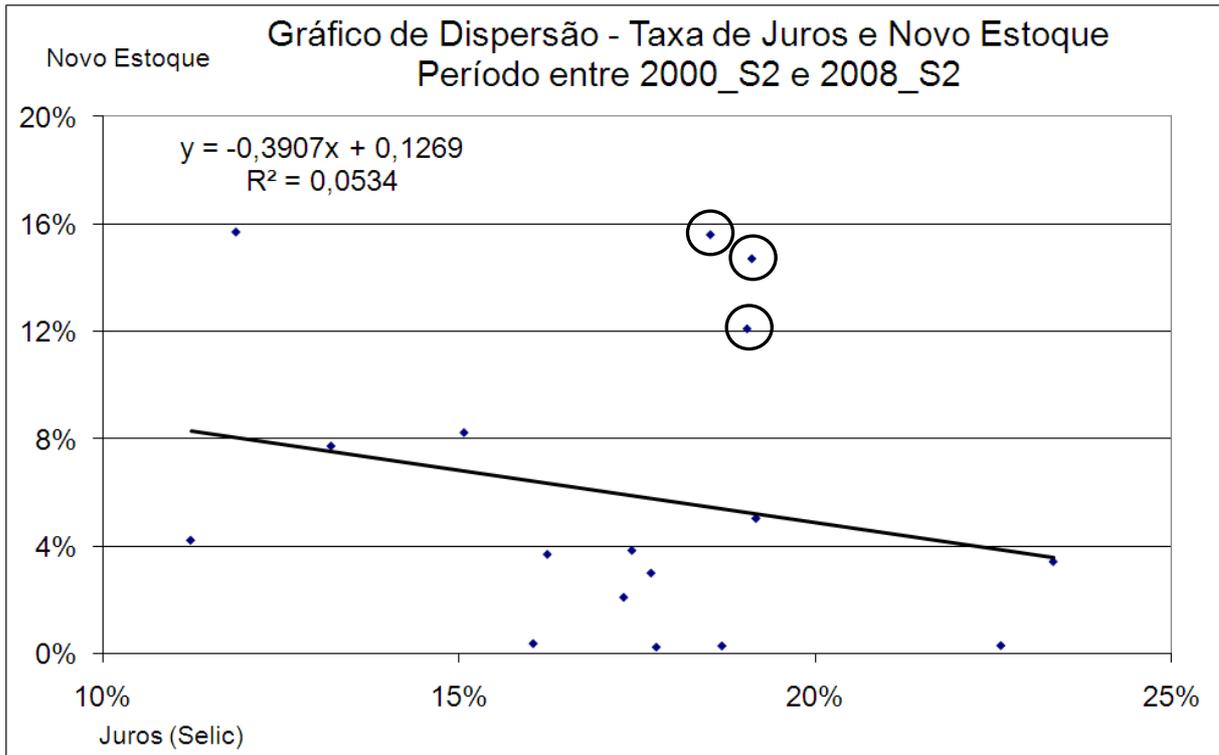


Gráfico 34 - Gráfico de dispersão: Selic e Novo Estoque, mostrando os pontos "out-liers".

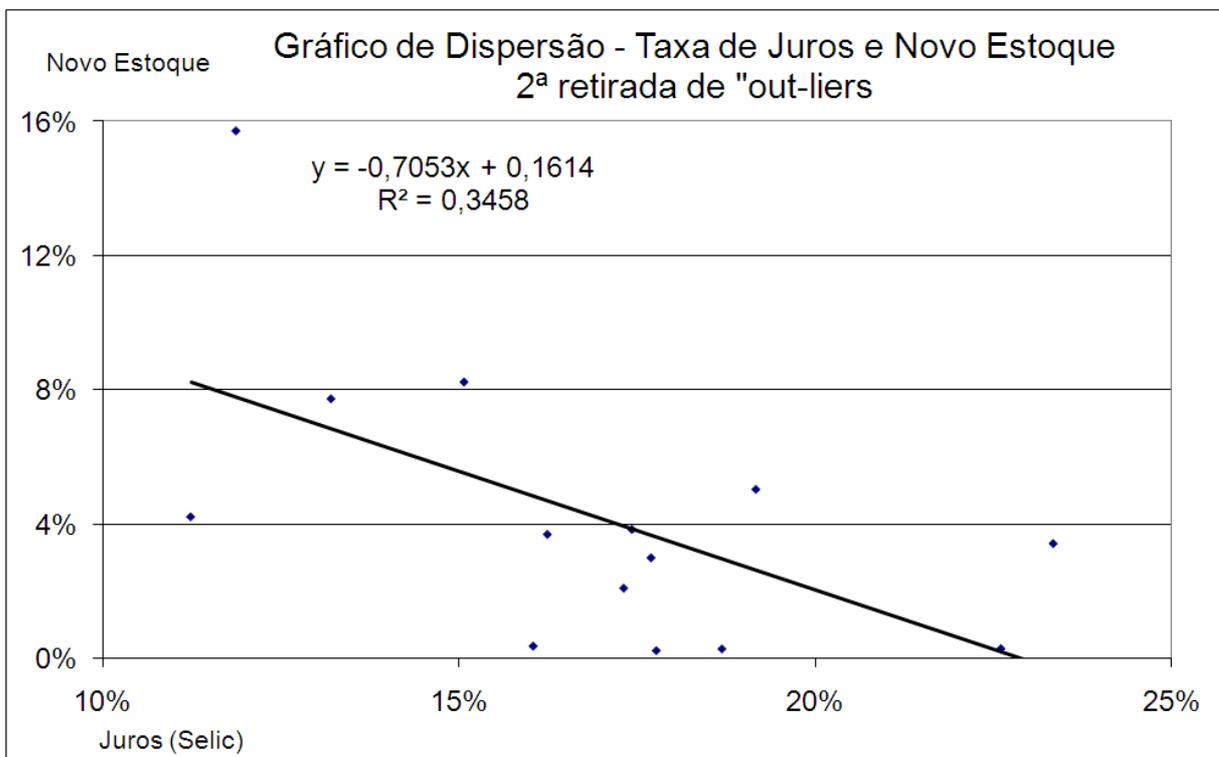


Gráfico 35 - Gráfico de dispersão: Selic e Novo Estoque, removendo os pontos "out-liers" - 2ª retirada de "out-liers".

Apresentamos a seguir os períodos que correspondem aos pontos relacionados e retirados conforme apresentado nos gráficos anteriores.

Período	Novo Estoque	Selic
2000_S2	14,72%	19,12%
2002_S2	15,62%	18,53%
2006_S1	12,11%	19,05%

Tabela 14 - Períodos que correspondem aos pontos relacionados e retirados na “2ª retirada de ‘out-liers’”.

Nestes períodos apesar de a taxa de juros ter se mantido em patamares muito elevados, o mercado de condomínios industriais respondeu com um forte aumento do novo estoque, conforme apresentados na tabela acima que mostra os valores dos indicadores apresentados nos 3 períodos retirados da análise. Estes períodos estão realçados no gráfico a seguir.

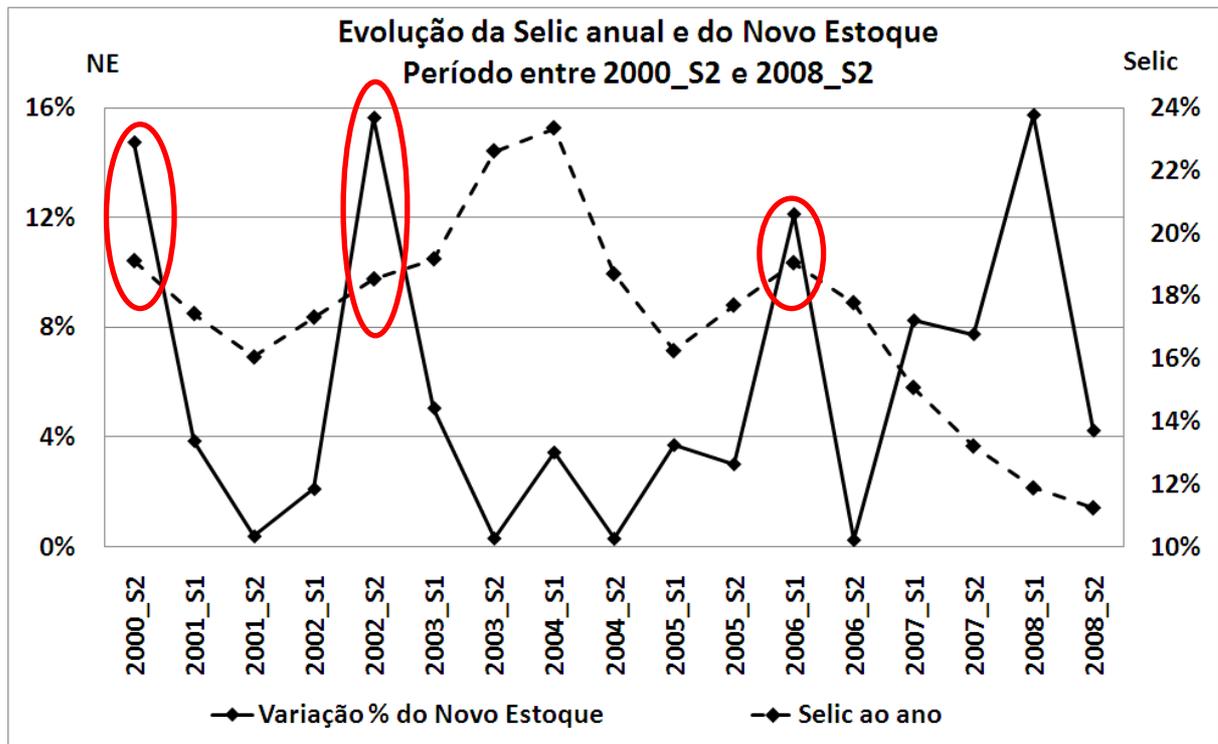


Gráfico 36 - Evolução semestral da Selic e do novo estoque, destacando os pontos da “2ª retirada de ‘out-liers’”, quando mesmo apesar de a taxa de juros ter se mantido em patamares muito elevados, o mercado de condomínios industriais respondeu com um forte aumento do novo estoque

A partir da análise de regressão, após a “2ª retirada de ‘out-liers’” (de modo que assim ficou estabelecido o período de análise desde o segundo semestre de 2000 até o segundo semestre de 2008, quando as taxa de juros passam a se apresentar abaixo do patamar de 25% ao ano) foram obtidos os seguintes valores:

Parâmetros	Coefficiente Angular	Estatística t	p-valor
$\beta_0$	0,1614	3,3289	0,0060
$\beta_1$	-0,7053	-2,5184	0,0270

$r^2$
0,3458

Tabela 15 - Resultados da análise de regressão 3c – Selic x NE: período de análise compreendido entre o segundo semestre de 2000 até o segundo semestre de 2008, após “2ª retirada de ‘out-liers’”.

Analisando os valores obtidos e apresentados na tabela acima, podemos rejeitar  $H_0$  para os parâmetros  $\beta_0$  e  $\beta_1$ , já que em ambos os casos o p-valor obtido é menor do que 0,05.

$$p\text{-valor } \beta_0 = 0,0060 < 0,05$$

$$p\text{-valor } \beta_1 = 0,0270 < 0,05$$

Assim chegamos a seguinte equação de regressão linear, com 1 defasagem, após a “2ª retirada de ‘out-liers’”, no período de análise desde o segundo semestre de 2000 até o segundo semestre de 2008:

$$NE = 0,1614 - 0,7053.Selic$$

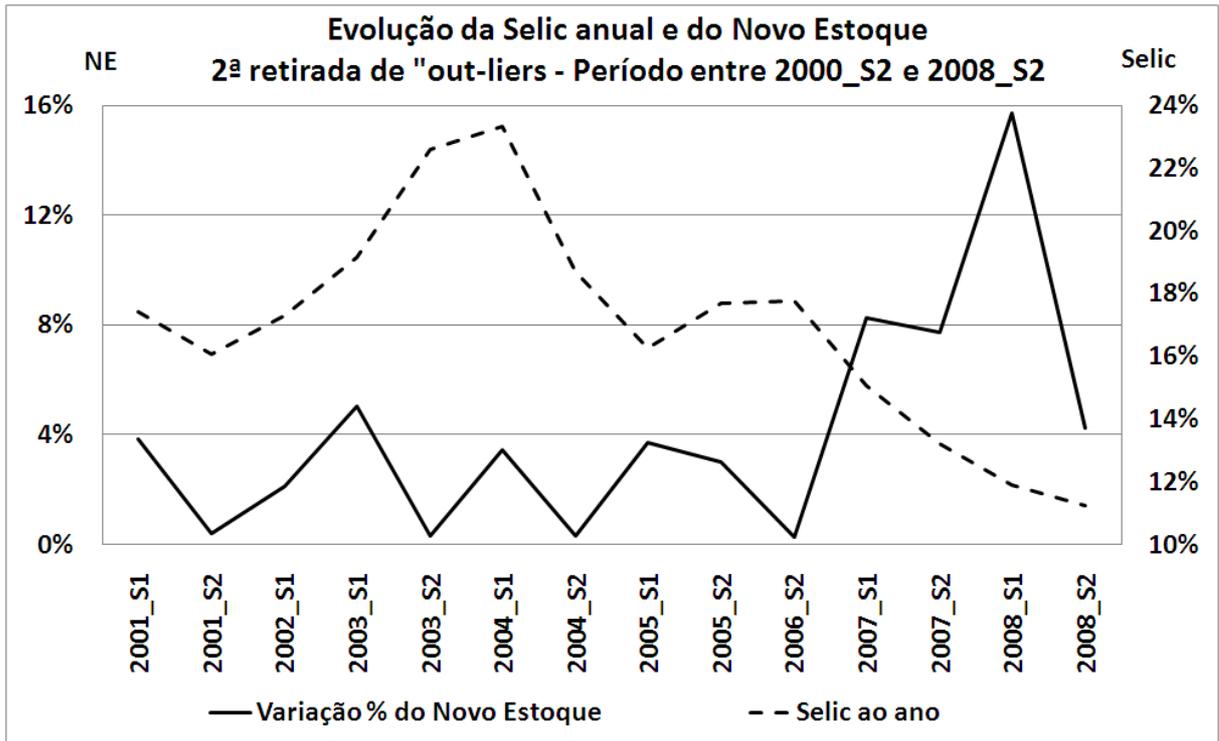


Gráfico 37 – Evolução da Selic anual e do novo estoque, no período de análise compreendido desde o segundo semestre de 2000 até o segundo semestre de 2008, e após a “2ª retirada de ‘out-liers’”.

## 7. CONCLUSÃO

Entre as três variáveis macroeconômicas selecionadas para avaliar seus impactos na expansão da oferta do novo estoque de condomínios industriais, podemos considerar que:

1. Apenas o Produto Interno Bruto e a taxa de juros (Selic) puderam ser considerados neste estudo, e utilizando a ferramenta estatística de regressão linear, variáveis que apresentam relação linear com expansão do novo estoque, as quais apresentaram uma relação de dependência com esta variável com um índice de confiança de 95%.
2. O modelo de regressão linear do Produto Interno Bruto x novo estoque, com 1 período de defasagem, após a retirada de um ponto “out-lier”, é representado pela seguinte equação linear:

$$NE = 0,0691 + 1,0690.PIB$$

3. O modelo de regressão linear da Selic x novo estoque, com 1 defasagem, após a “2ª retirada de ‘out-liers’”, no período de análise desde o segundo semestre de 2000 até o segundo semestre de 2008, é representado pela seguinte equação linear:

$$NE = 0,1614 - 0,7053.Selic$$

4. A retirada do ponto “out-lier” na análise de regressão do PIB, referente ao período do segundo semestre de 1997, período no qual a economia apresentou um resultado expressivamente ruim (queda de 4,98%), e o mercado de condomínios industriais respondeu com um forte aumento do novo estoque (aumento de 13,24%); pode ser justificado pelos seguintes fatores:

- Neste período a economia vinha em forte alta, de modo que o PIB do semestre anterior se apresentava no patamar de 10,58 % (a maior de toda a série).

- O aumento de 13,24% no segundo semestre de 1997 corresponde a um aumento efetivo de 60.733 m<sup>2</sup> de área construída; sendo este número potencializado por ainda se tratar de um mercado incipiente de condomínios industriais para locação, contando neste período com um volume total do estoque de apenas 519.375 m<sup>2</sup> de área construída.

5. A taxa de inflação não pôde ser considerada estatisticamente como variável que apresentou uma relação linear com expansão do novo estoque, não denotando uma relação de dependência com a variável independente com um índice de confiança de 95%. No entanto a taxa de inflação apresentou uma relação inversamente proporcional com a expansão do novo estoque.

Conforme os objetivos apresentados neste estudo, a avaliação e entendimento do nível em que o comportamento macroeconômico teve influência na oferta do novo estoque no segmento de condomínios industriais, mostra que é possível estabelecer uma relação linear, após alguns ajustes nos modelos, para PIB e Selic, e que mesmo esta relação não sendo validada para o caso da inflação, a variável apresenta uma relação coerente com as expectativas arbitradas.

Algumas inconsistências apresentadas nos modelos (como por exemplo a retirada de pontos “out-liers”) podem ser frutos de vieses causados por fatores relacionados à premissas arbitradas para o modelo, ou mesmo à própria base de dados, conforme os seguintes itens que são apresentados:

- Todos os modelos e conclusões estão assentados na premissa da defasagem arbitrada em 6 meses, pelas razões já apresentadas. É importante ressaltar que este prazo não é absoluto, de modo que pode-se especular quanto a outros prazos que possam ser considerados coerentes do ponto de vista de data da publicação dos indicadores, seus impactos sobre a decisão de início das construções até a efetiva entrega do empreendimento. Esse prazo poderá ser alterado tanto com a base de dados já estabelecida com as variações semestrais, quanto com o uso de uma base de dados com diferentes prazos como trimestral, ou mesmo anual.

- No que se refere à seleção da base de dados, é importante ressaltar que se considerou para esta somente empreendimentos de condomínios industriais, os quais estão dentro das tipologias apresentadas. Empreendimentos de galpões considerados “isolados”, ou seja, que não fazem parte de um empreendimento de condomínio industrial, não compõem a base de dados (em metros quadrados). Essa questão poderá ser abordada na continuação deste estudo.

- Com relação à macro-região selecionada, apesar de esta ser o pólo mais importante do país no que diz respeito à oferta de novos empreendimentos e atividade logística e industrial, existe também uma questão a ser comentada sobre a seleção da base de

dados, já que os indicadores selecionados são referentes ao país como um todo: PIB nacional, inflação nacional, e taxa básica de juros estipulada pelo Banco Central para todo o país. Assim, apesar de a macro-região selecionada ser responsável por grande parte da capacidade produtiva do país (conforme apresentado no Gráfico 3), o estudo se utiliza deste tipo de relação para análise: regional versus nacional.

- No que diz respeito à taxa de juros, cabe mencionar e sugerir no que tange o avanço desta análise, o uso de um indicador de “juros futuros” ou “expectativa de juros”. Usou-se nesta análise a taxa básica de juros arbitrada pelo Banco Central, com o componente do período de defasagem. Com a utilização de um novo indicador que seja capaz de medir essa “expectativa de juros”, deverá ser também alterado o período de defasagem, levando-se também em consideração o horizonte da expectativa dos juros.

Por fim, destacamos o fator da ferramenta estatística utilizada no estudo, pois apesar de o modelo de regressão linear simples explicar o modelo por meio de uma única variável, é sabido que esses fatores não se explicam em função de uma única variável. No entanto a regressão linear mostrou uma coerência das relações entre as variáveis apresentadas e as expectativas arbitradas.

O avanço deste trabalho com relação ao entendimento da percepção dos investidores quanto ao comportamento de variáveis macroeconômicas, remete os estudos e as discussões a uma análise de regressão linear múltipla, a qual tem um poder de explicação mais abrangente pelo uso de um ferramental estatístico mais complexo.

## **BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA**

ADUAN, Clarisse Etcheverry de Arruda Gomes. **Análise de Valor Ajustado para Empreendimentos de Base Imobiliária com Renda Comprometida**. São Paulo, 2008. 110 p. Monografia (MBA/USP) - Programa de Educação Continuada em Engenharia da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

ASMUSSEN, Michael Willy. **Ciclos de Oferta de Hospedagem Comercial Transeunte - Impacto na Rentabilidade dos Investimentos em Empreendimentos Hoteleiros**. São Paulo, 2004. 92 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

BEATO, George Hilton. **Análise do comportamento dos indicadores econômicos de um empreendimento residencial protótipo variando-se o ano de lançamento no período de 1997 a 2005 na cidade de São Paulo**. São Paulo, 2007, 80 p. Monografia (MBA/USP) - Programa de Educação Continuada em Engenharia da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D.; **Logística Empresarial: O processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2001. 593 p.

BUSSAB, Wilton O.; MORETTIN Pedro A. **Estatística Básica**. Saraiva S.A. Livreiros Editores, 1999

CILLI, Fábio. **Empreendimentos Build-To-Suit: Arbitragem do Valor de Locação em Editais de Concorrência**. São Paulo, 2004. 120 p. Monografia (MBA) - Programa de Educação Continuada em Engenharia da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

FÁVERO, Luiz Paulo Lopes; ANGELO, Claudio Felisoni. **Modelagem econométrica temporal dos índices INCC e IGPM: uma explicação para a redução das dimensões dos**

**imóveis e o aumento dos seus preços.** Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v. 10, no 3, p.21-29, julho/setembro 2003.

FEIJÓ, Carmem Aparecida, et al. **Contabilidade Social** – O novo sistema de contas nacionais do Brasil. Editora Campus, 2001

GLASS, Gene V.; HOPKINS, Kenneth D. **Statistical Methods in Education and Psychology.** 3a Edição, 1995, Boston: Allyn & Bacon

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Contas regionais do Brasil: 2002-2006** - Diretoria de Pesquisa. Coordenação de Contas Nacionais - Rio de Janeiro: IBGE, 2008

JÚNIOR, João Da Rocha Lima. **Formação de Modelos para Análise Econômico-Financeira na Construção Civil.** São Paulo, 1985. 580 p. Tese (Doutoramento) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

\_\_\_\_\_. **Arbitragem de valor de portfólios de base imobiliária.** São Paulo: EPUSP, 1994c. 58 p. (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/132).

KRUGMAN, Paulo R.; OBSTEFELD, Maurice. **Economia Internacional** – Teoria e Política. Editora: MAKRON Books Ltda. São Paulo: Celina, 2001, 5ª edição, 450 – 454p.

MOURA, Marcelo; ANDRADE, Eduardo. **Macroeconomia.** Publifolha - São Paulo: Geográfica e Editora Ltda, 2003, 136 p.

MINFORD Patrick. **Rational expectations macroeconomics:** an introductory handbook. Oxford, UK ; Cambridge, Mass., USA : Blackwell, 1992

OÇZGA, S. Andrew. **Expectations in economic theory.** Chicago : Aldine Pub. Co, 1965

PESTANA, Maria Helena; PESTANA, João Nunes. **Descobrimo a regressão**. Lisboa: Sílabo, 2005

RELATÓRIO ANUAL 2008 CNI – Confederação Nacional da Indústria. **Institucional**. Disponível em: <<http://www.cni.org.br/portal/data/pages/FF80808121B517F40121B54C10784711.htm>>. Acesso em: 3 de Outubro de 2009.

Relatório de Pesquisa CEL/COPPEAD: Panorama Logístico – “**Terceirização Logística no Brasil**” - Vol. I- 23/01/2009 –Website: <http://www2.coppead.ufrj.br> - Disponível em: <[http://www2.coppead.ufrj.br/port/index.php?option=com\\_docman&task=search\\_result&Itemid=204](http://www2.coppead.ufrj.br/port/index.php?option=com_docman&task=search_result&Itemid=204)>. Acesso em: 15 de Janeiro de 2010.

SANTOVITO, Rogério; NEGRO, Sérgio. **Características dos Condomínios Industriais como Opção de Investimento em Real Estate**. São Paulo: EPUSP, 7 p. (Texto para Coluna do NRE – POLI na Revista Construção e Mercado – Pini – Setembro 2009).

SOUSA, Guilherme Leão. **Operação Build to Suit para o Setor Industrial: Análise da Qualidade e dos Riscos Associados a Investimentos via Títulos de Securitização**. São Paulo, 2006. 207 p. Monografia (MBA/USP) - Programa de Educação Continuada em Engenharia da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

SPIEGEL, Murray R.; **Estatística**. São Paulo: Cosentino. Makron Books do Brasil Editora Ltda, 1994

STIGUM, Bernt P.; STIGUM, Marcia L. **Economia**. São Paulo: Sanvicente. Editira Edgard Blücher Ltda, 1977

STOCKMAN, Alan C. **Introduction to Economics**. The Dryden Press, 1999

VIDOTTI, Fábio Augusto Gonçalves. **Influência da Localização na Qualidade do Investimento em Galpões de Armazenagem, com Salas de Escritório, para Locação na Microregião (Km 13 ao 29) da Rodovia Anhanguera, em São Paulo.** São Paulo, 2006. 75 p. Monografia (MBA/USP) - Programa de Educação Continuada em Engenharia da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

WebSite ILOS – **Instituto de Logística e Supply Chain** - <<http://www.ilos.com.br>> –  
Acesso em: 15 de Janeiro de 2010

WILLIAMS, Anderson Sweeney. **Statistics for Business and Economics**, 7th edition, South Western College Publishing, an International Thomson Publishing company, 1999