11ª Conferência Internacional da LARES
Centro Brasileiro Britânico, São Paulo - Brasil
14, 15 e 16 de Setembro de 2011

A relação do comportamento macroeconômico com a expansão do estoque de condomínios industriais: um estudo na macro-região de São Paulo e Campinas

Pedro Paulo Natrielli de Almeida Poletto[1]

[1] POLI - USP, São Paulo - SP, Brasil, pedro.natrielli@gmail.com

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 varáveis 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.

Palavras-chave: (1) Galpões industriais; (2) Condomínios logísticos/ industriais; (3) Indicadores econômicos; (4) Análise de regressão linear simples; (5) Real Estate Industrial

11ª Conferência Internacional da LARES
Centro Brasileiro Britânico, São Paulo - Brasil
14, 15 e 16 de Setembro de 2011

The macroeconomic behavior relationship with the expansion from the new stock supply of logistic parks: a study on the macro-region of São Paulo and Campinas

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.

Key-words: (1) Industrial sheds; (2) Logistic/ industrial Parks; (3) economic index; (4) Simple linear regression analysis; (5) Industrial Real Estate

1. INTRODUÇÃO

O mercado de Real Estate voltado a condomínios industriais (ou também chamados de condomínios logísticos) voltados 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 demanda por galpões logísticos para locação segue crescente em todo o país, sobretudo nas grandes capitais. A falta de infraestrutura logística adequada no país, serviços agregados, e também a falta de conexões entre os diferentes modais (ferroviário, rodoviário, navegação por cabotagem e até transporte aéreo) faz com que a necessidade das empresas estarem estrategicamente bem localizadas seja ainda maior em termos de ganhos em competitividade. O crescente aumento de renda da população aliado ao aumento do consumo "tem puxado" toda a cadeia produtiva, e também de logística e distribuição, até impactar na demanda por galpões para armazenagem e distribuição de produtos.

O conceito de condomínio industrial é recente no Brasil, e 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.

1.1. Contexto – Momento Atual

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.

No momento atual claramente é possível notar uma maior profissionalização do setor e melhora da qualidade dos imóveis voltados para operações logísticas, em função dos desenvolvedores (incorporadores ou "developers") deste tipo de produto terem migrado seu foco para as necessidades do cliente, usuários finais (como por exemplo operadores logísticos, operações de distribuição de grupo varejistas, transportadoras etc.) a fim de ganharem liquidez nas locações.

2. OBJETIVO DO ESTUDO

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

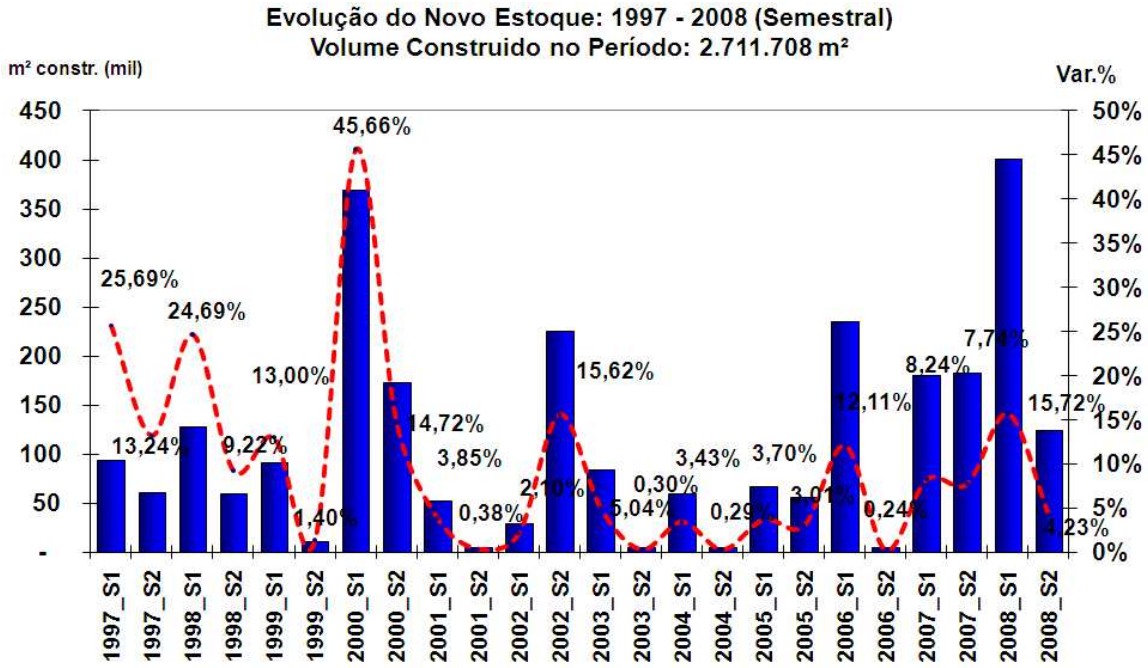
No trabalho foi avaliada a relação entre o aumento da oferta do novo estoque de condomínios industriais, em metros quadrados de área construída, e variáveis macroeconômicas da economia brasileira por meio de uma análise de regressão linear simples.
A regressão linear simples constitui uma tentativa de estabelecer uma equação matemática linear (linha reta) que descreva o relacionamento entre duas variáveis.

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. No trabalho, 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.

Nesta abordagem, é admitido que as 3 variáveis macroeconômicas selecionadas condicionam o desempenho do novo estoque. Os indicadores macroeconômicos selecionados foram: o Produto Interno Bruto (PIB), a taxa de inflação (IPCA) e a taxa de juros (Selic). (Outras variáveis de caráter subjetivo não são contempladas na 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 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; e quando também passamos a observar o desempenho do segmento mais ativo, além de um comportamento cíclico da oferta do novo estoque de condomínios industriais, conforme mostraremos a seguir.

Figura 1: Área construída em metros quadrados por empreendimento da base Gráfico - 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).

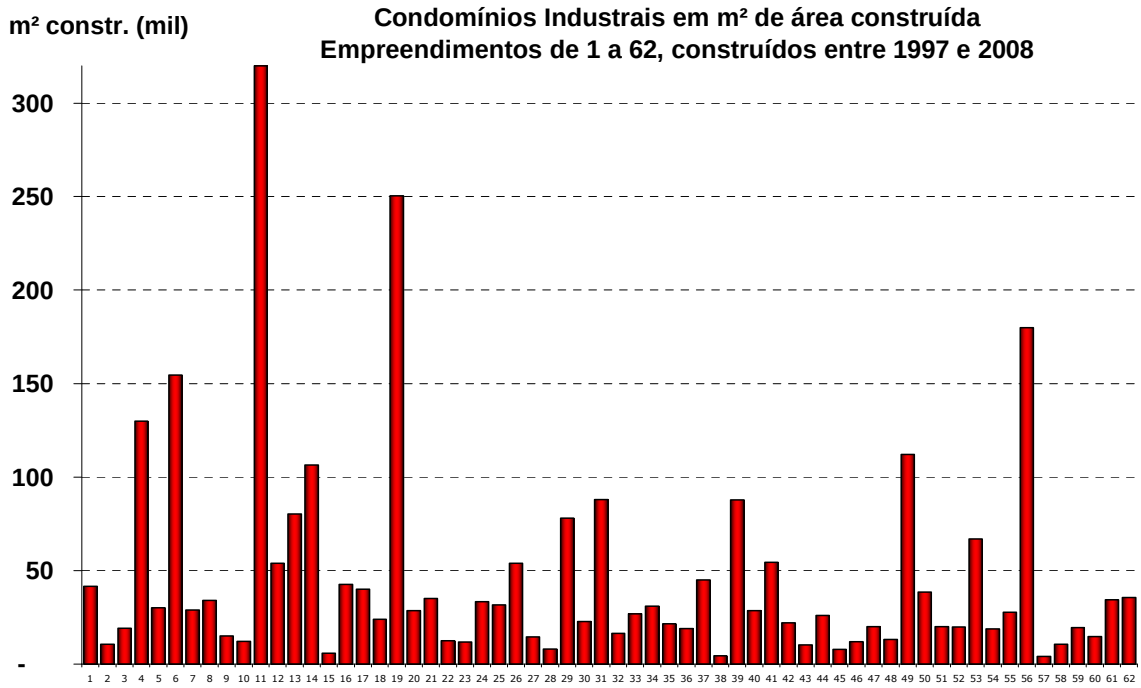


Uma das premissas do trabalho é a de que existe uma relação entre o comportamento de indicadores macroeconômicos e a decisão de investir em empreendimento de base imobiliária. Assim, é razoável considerar que decisões de investidores sejam também regidas por suas expectativas de médio e longo prazo no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

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). 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. 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.

O estudo aborda a macro região de São Paulo e Campinas (grande São Paulo e grande Campinas), onde encontramos os maiores estoques de condomínios industriais na região sudeste. Esta macro região selecionada para o estudo apresentou 74 condomínios industriais (que foram desenvolvidos no período entre 1997 e 2008), 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”.

Figura 1: Área construída em metros quadrados por empreendimento da base de análise.



No estudo é estabelecido um período denominado “período de defasagem”. Considerou-se este o período entre o momento da observação dos resultados apresentados pela economia (variáveis

independentes), ou seja, data de divulgação e observação de cada um dos indicadores econômicos selecionados, e a efetiva entrega do condomínio industrial para locação. De modo que foi tomado também 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. Por se tratar de empreendimentos especulativos (e não operações de Built to Suit), 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 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.

3. MODELOS DE REGRESSÃO LINEAR

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 parte1. 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 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 Quadrados2 (MMQ).

As análises de regressão linear foram feitas tomando como variáveis independentes do modelo os indicadores macroeconômicos, e para variável dependente a variação do Novo Estoque (NE).

---

1 “Descobrindo a regressão” – PESTANA, Maria Helena; PESTANA, João Nunes (2005)

2 “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.” Adaptado de “Statistics for Business and Economics” – WILLIAMS, Anderson Sweeney (1999 – 7e)

3.1. Teste de Hipótese

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

$\beta 1 \neq 0.$ (1)

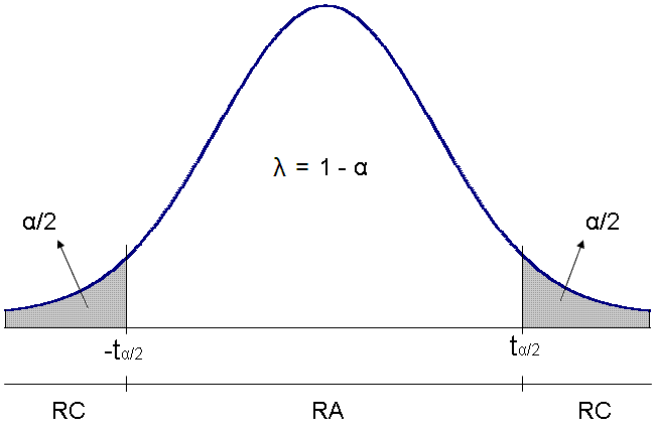
Para isso será executado o seguinte teste de hipótese:

H0: $\beta 1 = 0$ (hipótese nula), não há associação entre “X” e “Y”. (2)

H1: $\beta 1 \neq 0$ (hipótese alternativa) (3)

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 β1 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.

Figura2: Região Aceitável (RA) dada por λ = 1 - α



Região Aceitável (RA) dada por λ = 1 - α, e a Região Crítica (RC) dada por α, dentro Intervalo de Confiança (I.C.)3. A partir da soma das caudas da Região Crítica temos: α/2 + α/2 = α. A figura ainda mostra o tcrítico, dado por tα/2, que corresponde a região que irá delimitar o Intervalo de Confiança.

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

“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)

Assim, foram estabelecidos 3 modelos de regressão linear conforme abaixo os modelos apresentados abaixo:

Modelo 1 – NE x PIB (4)

Modelo 2 – NE x Inflação (IPCA) (5)

Modelo 3 – NE x Taxa de Juros (Selic) (6)

3.2. Variáveis do modelo

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

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

- X1: Variação percentual do PIB;

- X2: Taxa de inflação (IPCA);

- X3: Taxa de juros (Selic).

3.2.1. Modelo de Regressão Linear 1 – NE 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 apresentado como premissa do estudo):

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:

Logo, o modelo obtido através dos parâmetros $\beta 0$ e $\beta 1$ irá sugerir as seguintes equações para cada uma das variáveis:

Modelo 1: $NE = \beta 0 + \beta 1.PIB + \varepsilon$ (7)

Modelo 2: $NE = \beta 0 + \beta 1.IPCA + \varepsilon$ (8)

Modelo 2: $NE = \beta 0 + \beta 1.Selic + \varepsilon$ (9)

Figura 3: Evolução semestral do PIB e do Novo Estoque no período entre 1997 e 2008.

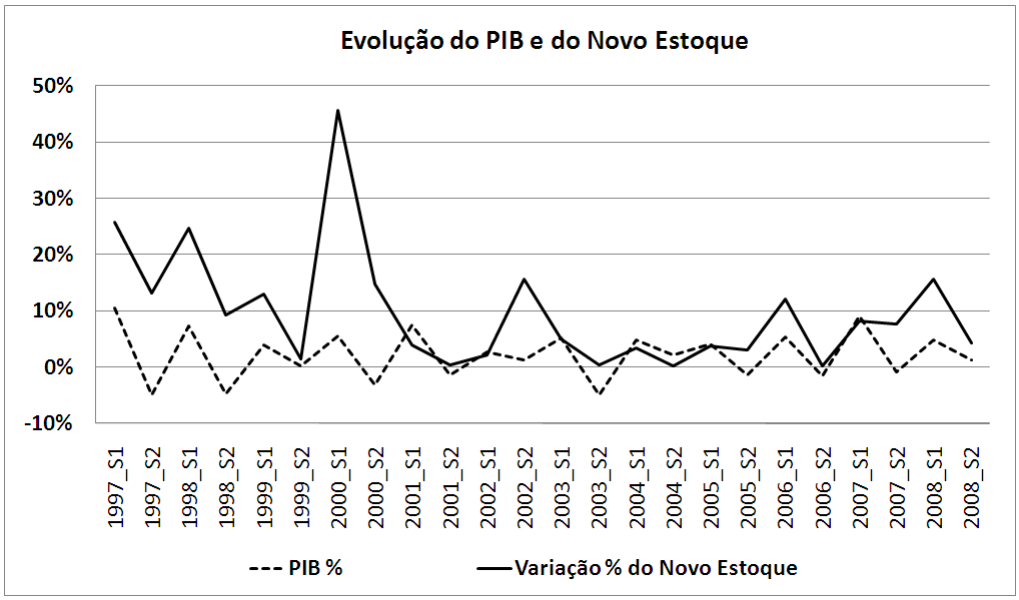
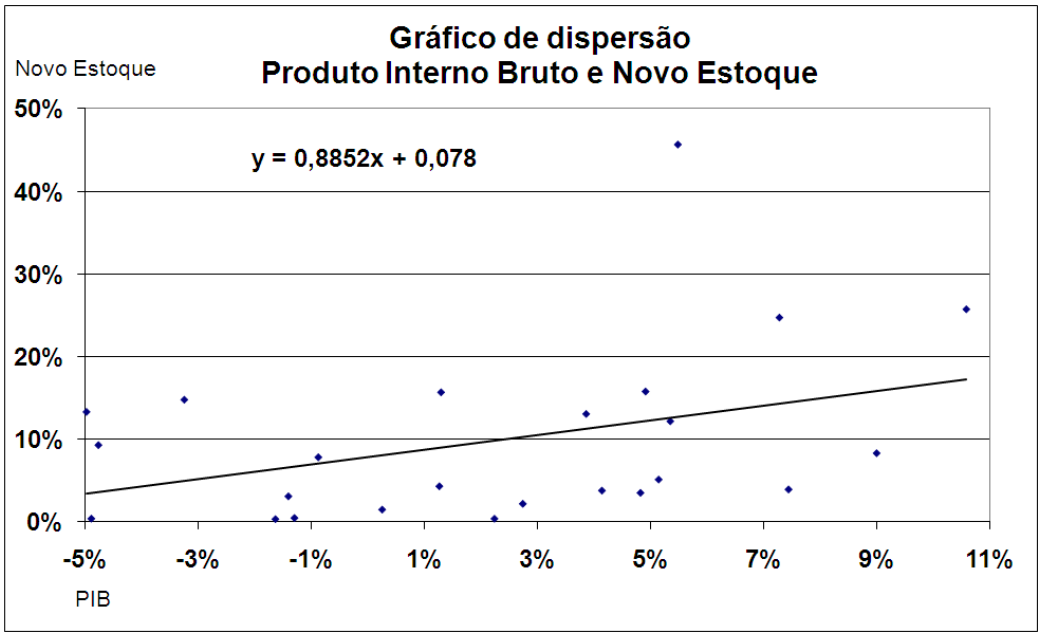


Figura 3: Gráfico de dispersão da variação percentual do PIB e do Novo Estoque no período entre 1997 e 2008.



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.

3.2.2. Modelo de Regressão Linear 2 – NE x Inflação (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.

Figura 5: Evolução semestral da inflação e do Novo Estoque no período entre 1997 e 2008.

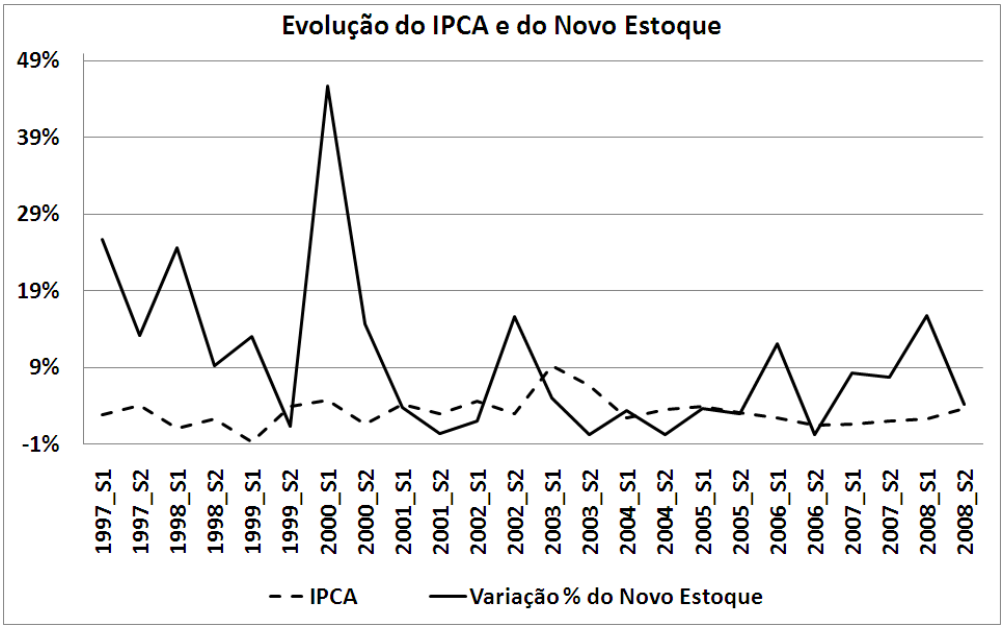
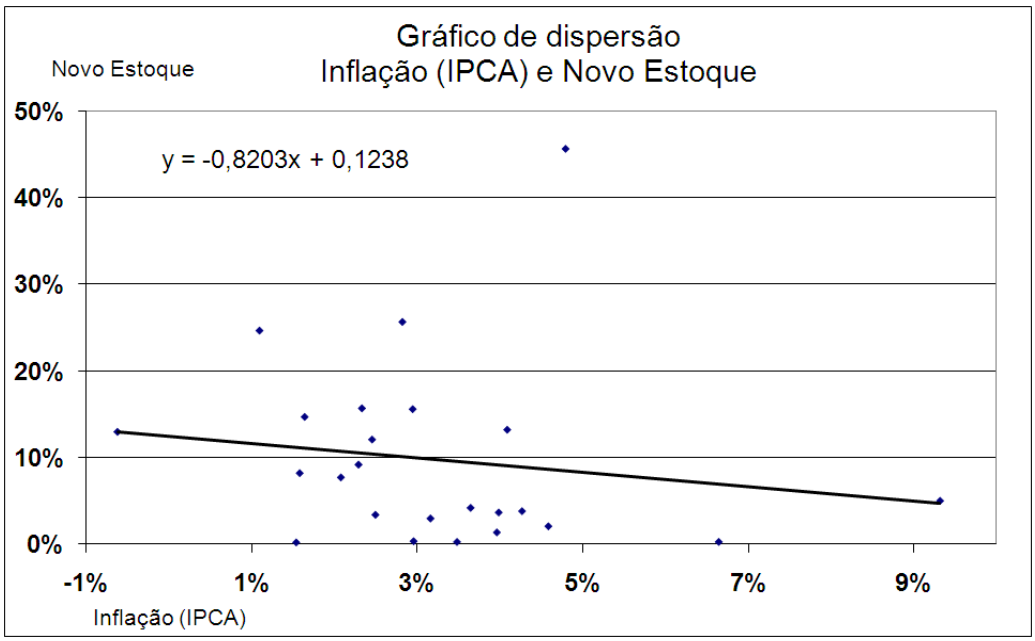


Figura 6: Gráfico de dispersão da inflação (IPCA) e do Novo Estoque no período entre 1997 e 2008.



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.

3.2.3. Modelo de Regressão Linear 3 – NE x Taxa de Juros (Selic)

A partir dos gráficos a seguir, 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).

Figura 7: Evolução semestral da taxa de juros e do Novo Estoque no período entre 1997 e 2008.

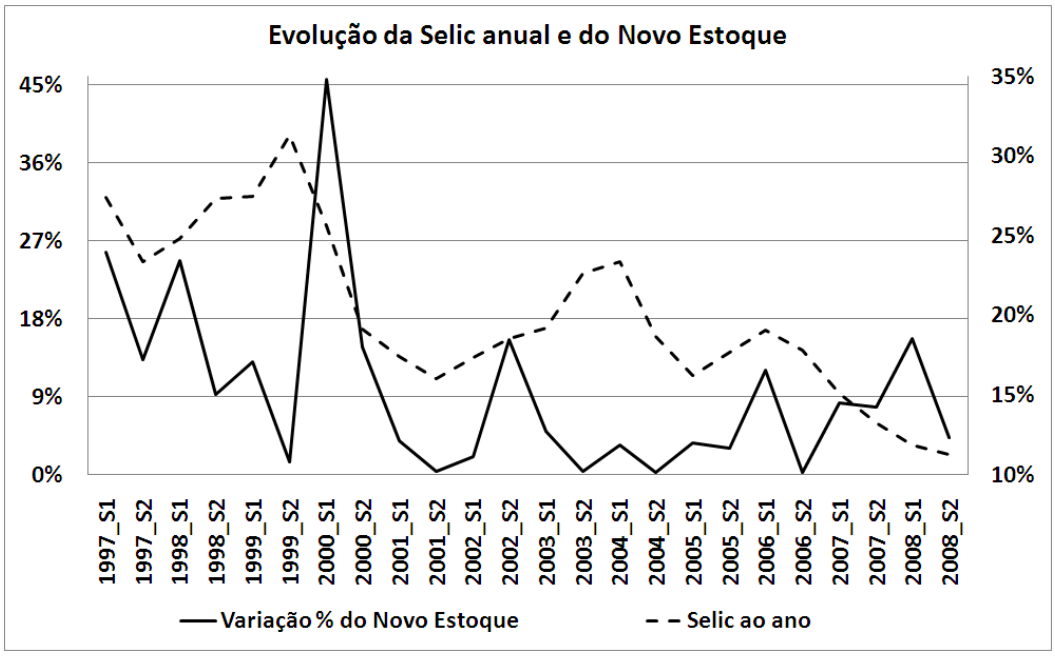
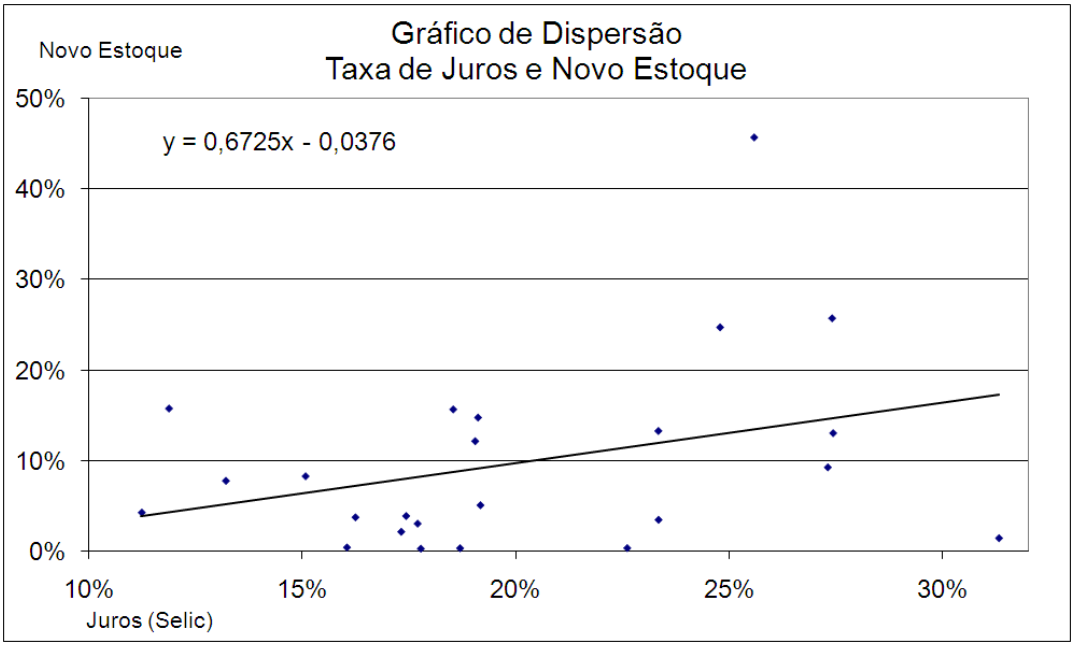


Figura 8: Gráfico de dispersão da taxa de juros (Selic) e do Novo Estoque no período entre 1997 e 2008..



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.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1. Modelo de Regressão Linear 1 – PIB

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:

Tabela 1 – Resultados da análise de regressão 1: PIB x NE

Parâmetros	Coeficiente Angular	Estatística t	p-valor
β0	0,0779	3,3859	0,0026
β1	0,8852	1,8745	0,0742

r^2 = 0,1377

No período que corresponde ao segundo semestre de 1997 observamos a distorção mais relevantes dos dados, 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.

Tabela 2 –Variações percentuais do novo estoque e do PIB no segundo semestre de 1997

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

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 m² 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 m² de área construída. A seguir apresentamos os gráficos de dispersão, “com” e “sem” o “out-lier.

Figura 9: Gráfico de dispersão PIB e Novo Estoque, mostrando o ponto "out-lier". Elaborado pelo autor.

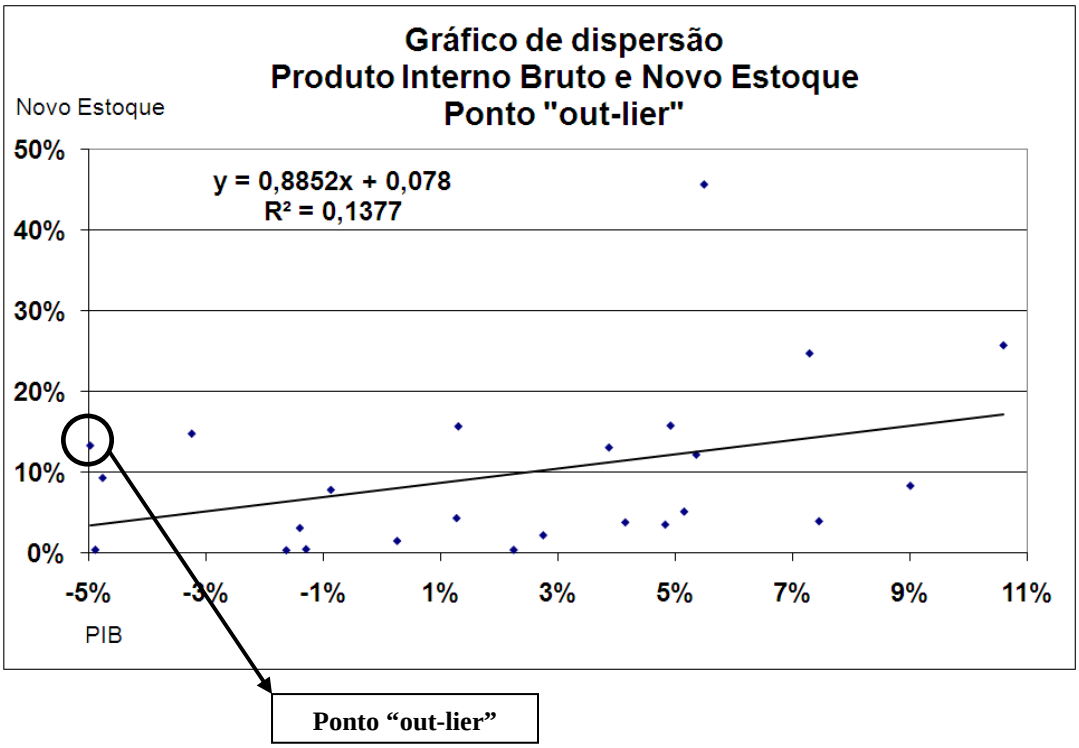
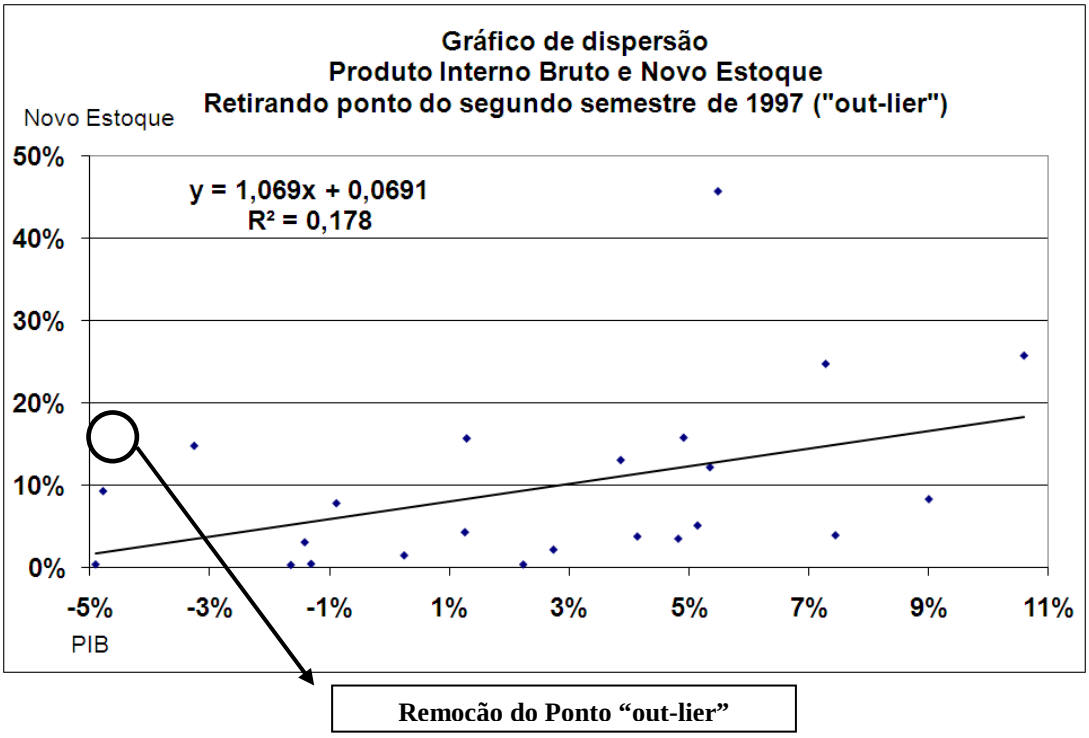


Figura 10: Gráfico de dispersão PIB e Novo Estoque, removendo-se o ponto "out-lier".



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

Tabela 3 – Resultados da análise de regressão 1 – PIB x NE, com a remoção do ponto “out-lier”.

Parâmetros	Coeficiente Angular	Estatística t	p-valor
β0	0,0691	2,8292	0,0100
β1	1,0690	2,1326	0,0449

r^2 = 0,1780

Após a remoção do ponto conforme apresentados na tabela acima, é possível rejeitar H0 para os parâmetros β0 e β1, já que em ambos os casos o p-valor obtido é menor do que 0,05.

p-valor β0 = 0,0100 < 0,05 (10)
p-valor β1 = 0,0449 < 0,05 (11)

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 (12)

Ou seja, isso significa que para cara aumento em 1unidade do PIB (em pontos percentuais), o novo estoque de condomínios industriais apresentou um aumento em 1,069 (também em pontos percentuais deste fator).

4.2. Modelo de Regressão Linear 2 – Inflação (IPCA)

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:

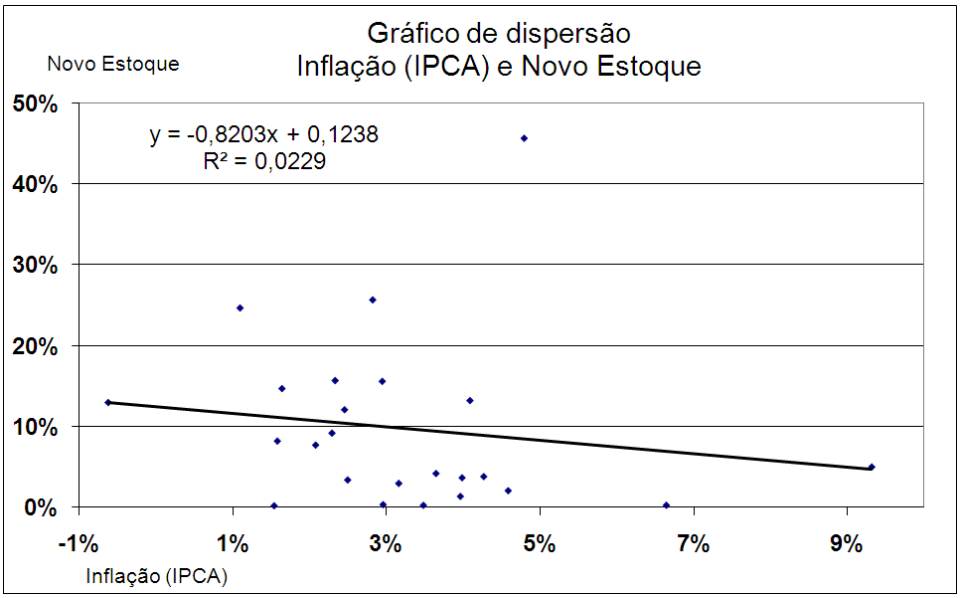
Tabela 4 – Resultados da análise de regressão 2 – IPCA x NE

Parâmetros	Coeficiente Angular	Estatística t	p-valor
β0	0,1238	2,8849	0,0086
β1	-0,8203	-0,7173	0,4807

r^2 = 0,0229

Para os valores apresentados na tabela acima, podemos interpretar que as variáveis apresentam uma relação decrescente, já que o parâmetro β1 é negativo. Esta relação decrescente também pode ser observada no gráfico apresentado a seguir, através da linha de tendência que se mostra decrescente.

Figura 11: Gráfico de dispersão: IPCA e Novo Estoque, mostrando a equação da linha de tendência e R².



No entanto, a partir dos valores obtidos na análise de regressão (Tabela XXXX), não é possível rejeitarmos a hipótese nula, H0, para o seguinte teste de hipótese:

H0: $\beta 1 = 0$ (hipótese nula), não há associação entre "X" e "Y". (13)
H1: $\beta 1 \neq 0$ (hipótese alternativa) (14)

A partir dos valores acima apresentados na Tabela 9 não podemos rejeitar H0 para a o parâmetro β1, pois o "p-valor" deste parâmetro não é menor do que 0,05.

p-valor = 0,4807 > 0,05 (15)

Desta maneira, o parâmetro β1 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.

No modelo apresentado a taxa de inflação (IPCA) não é 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.
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 através da linha de tendência que se mostra decrescente.

4.3. Modelo de Regressão Linear 3 –Taxa de Juros (Selic)

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

Tabela 5 – Resultados da análise de regressão 3a – Selic x NE

Parâmetros	Coeficiente Angular	Estatística t	p-valor
β0	-0,0376	0,4519	0,6558
β1	0,6725	1,6753	0,1080

$r^2 = 0,1131$

Para os valores apresentados na tabela acima, podemos interpretar que as variáveis apresentam uma relação crescente, pois o parâmetro β1 é positivo. Esta relação crescente também pode ser observada através da linha de tendência que se mostra crescente.

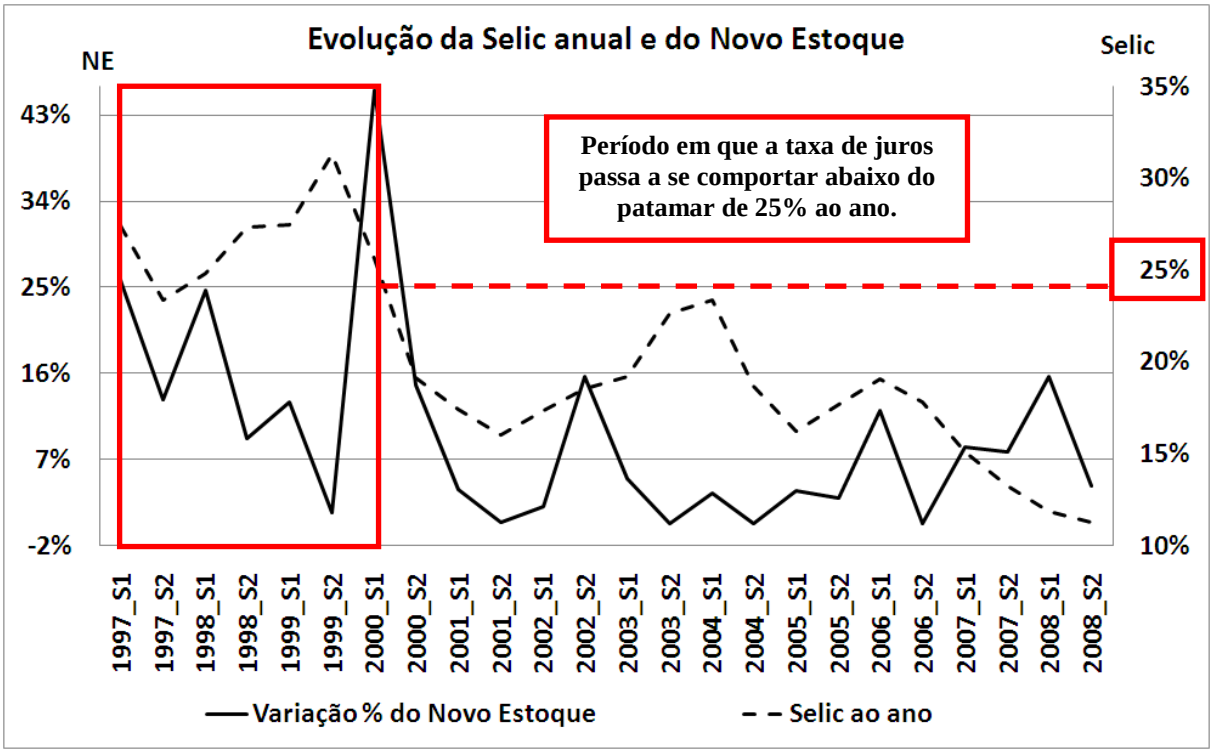
A partir dos valores apresentados acima não podemos rejeitar H0 para ambos os parâmetros β0 e β1, pois o "p-valor" destes parâmetros não são menores do que 0,05.

$$\text{p-valor } \beta 0 = 0,6558 > 0,05 \quad (16)$$
$$\text{p-valor } \beta 1 = 0,1080 > 0,05 \quad (17)$$

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 (2000_S2), a taxa de juros passa a se apresentar abaixo do patamar de 25% ao ano.

Figura 12: Evolução semestral da Selic e do novo estoque, destacando os 7 primeiros períodos da análise.



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.

Figura 13: Gráfico de dispersão: Selic e Novo Estoque, mostrando os pontos "out-liers".

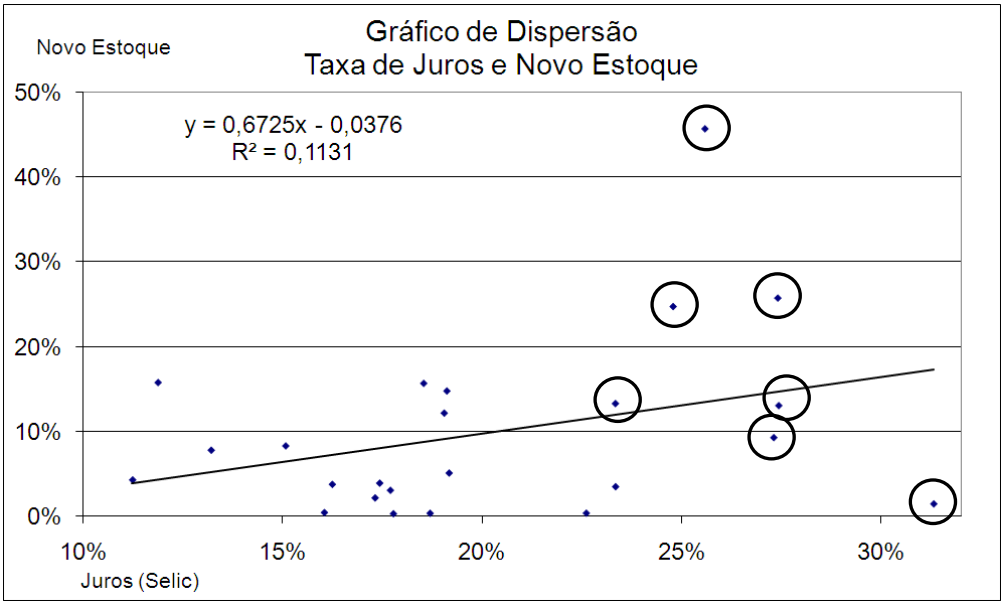
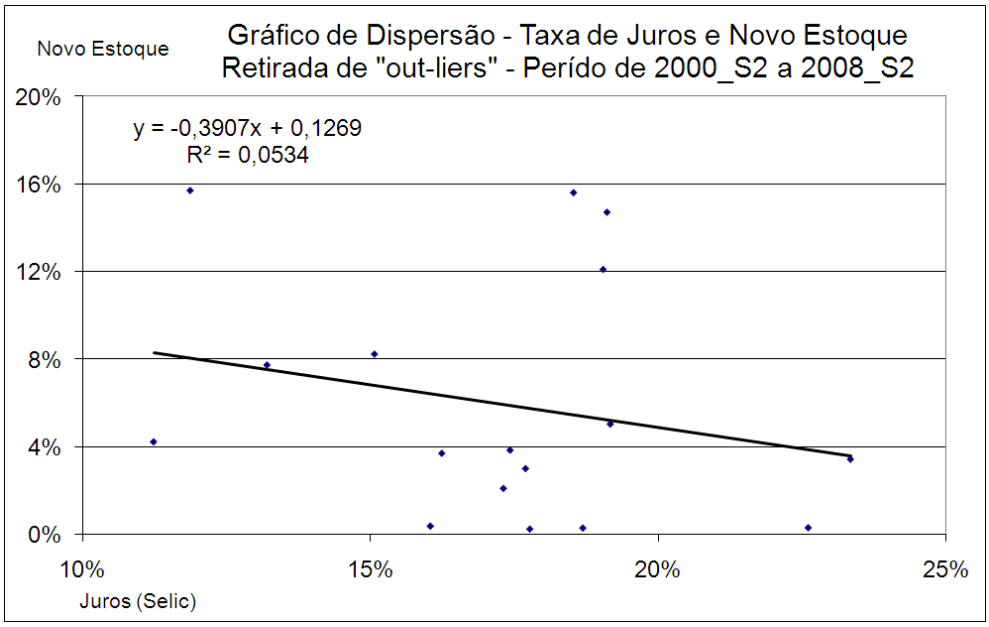


Figura 14: Gráfico de dispersão: Selic e Novo Estoque, retirando-se os pontos "out-liers".



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:

Tabela 6 – Resultados da análise de regressão 3b – Selic x NE, período de análise desde o segundo semestre de 2000 até o segundo semestre de 2008.

Parâmetros	Coeficiente Angular	Estatística t	p-valor
β0	0,1269	1,6980	0,1101
β1	-0,3907	-0,9200	0,3721

r^2 = 0,0534

A partir dos valores apresentados acima, não podemos rejeitar H0 para ambos os parâmetros β0 e β1, pois o "p-valor" destes parâmetros não são menores do que 0,05.

p-valor β0 = 0,1101 > 0,05 ; p-valor β1 = 0,3721 > 0,05 (18) e (19)

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%.

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 .

Figura 15: Gráfico de dispersão: Selic e Novo Estoque, mostrando os pontos "out-liers".

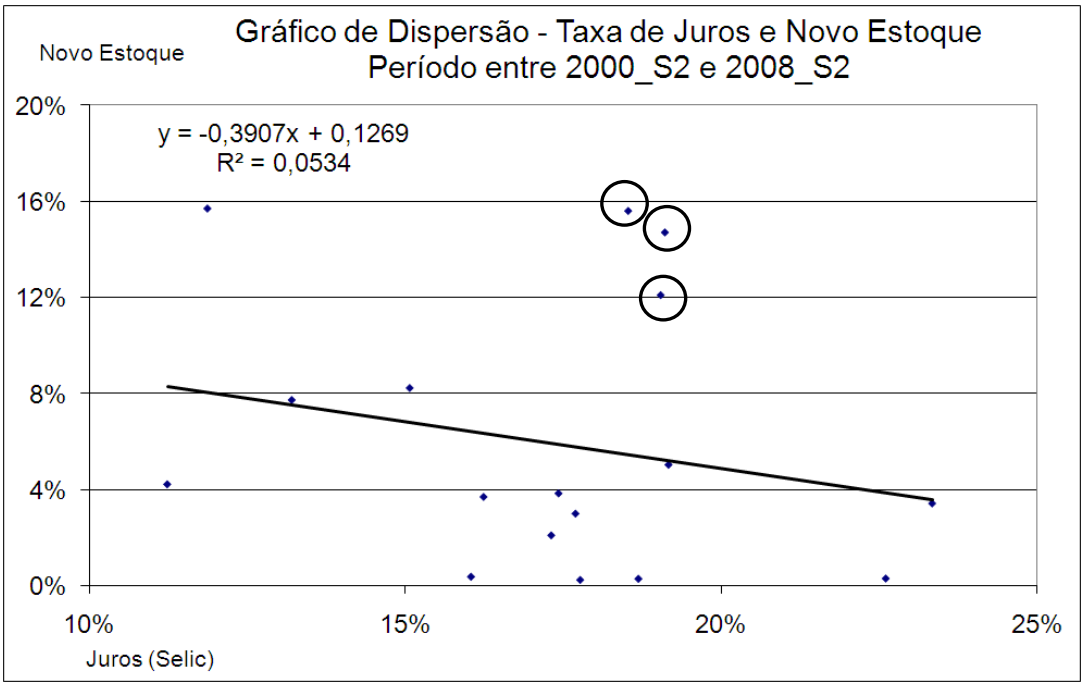
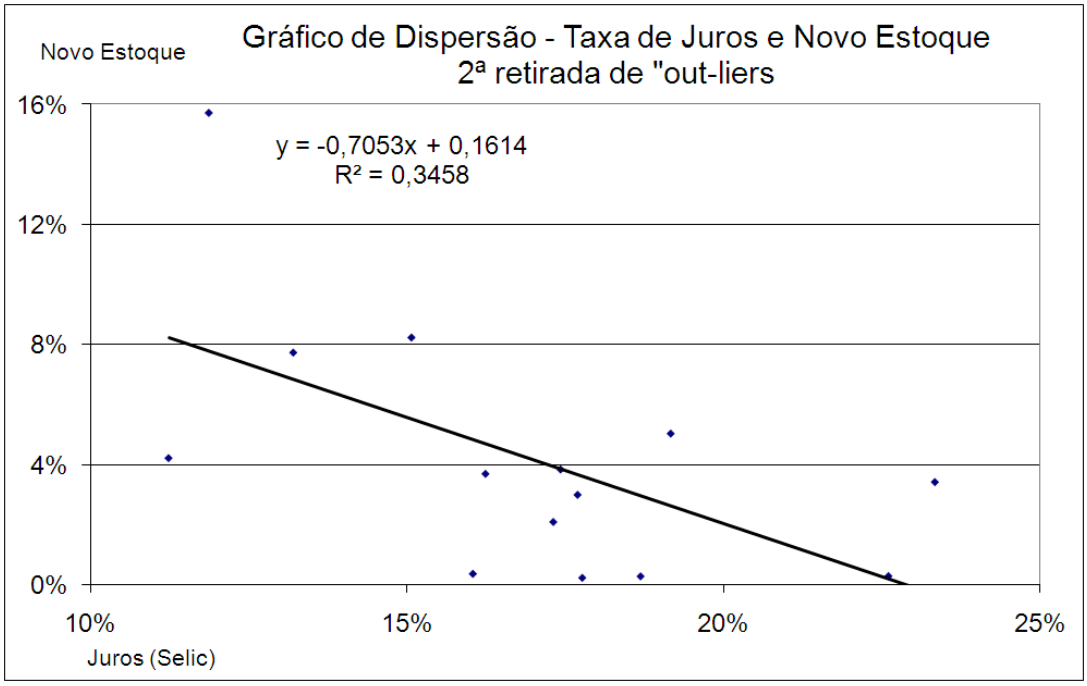


Figura 16: Gráfico de dispersão: Selic e Novo Estoque, removendo os pontos "out-liers", 2ª retirada de out-liers.



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:

Tabela 7 – 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'".

Parâmetros	Coeficiente Angular	Estatística t	p-valor
β0	0,1614	3,3289	0,0060
β1	-0,7053	-2,5184	0,0270

r^2 = 0,3458

Analisando os valores obtidos e apresentados na tabela acima, podemos rejeitar H0 para os parâmetros β0 e β1, já que em ambos os casos o p-valor obtido é menor do que 0,05.

p-valor β0 = 0,0060 < 0,05 (20)
p-valor β1 = 0,0270 < 0,05 (21)

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 (22)

5. 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. 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

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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.

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.

MOURA, Marcelo; ANDRADE, Eduardo. Macroeconomia. Publifolha - São Paulo: Geo-Gráfica 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. Descobrindo a regressão. Lisboa: Sílabo, 2005

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 Qualiadade 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