

MARCELO AKIRA IGARASHI

**AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE UM PROJETO SOCIAL DE
MACRODRENAGEM NO BAIRRO AKIRA:
UMA ABORDAGEM ECONOMETRICA QUE LEVA EM CONTA AS PESSOAS.**

**Monografia apresentada ao Curso de
Graduação em Ciências Econômicas,
Setor de Ciências Sociais Aplicadas,
Universidade Federal do Paraná.**

**Orientador: Prof. Dr. Blas Enrique
Caballero Nuñez**

**CURITIBA
2004**

TERMO DE APROVAÇÃO

MARCELO AKIRA IGARASHI

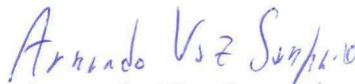
**AValiação EconôMica de um Projeto Social de Macrodrenagem no Bairro
AKIRA: Uma Abordagem que Leva em Conta as Pessoas**

Monografia aprovada como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel no Curso Graduação em Ciências Econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Orientador:



Prof. Dr. Blas Enrique Caballero Nuñez
Departamento de Economia, UFPR



Prof. Dr. Armando Vaz Sampaio
Departamento de Economia, UFPR



Prof. Dr. Ademir Clemente
Departamento de Economia, UFPR

Curitiba, 30 de janeiro de 2004

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	4
2.1 TEORIA DO BEM ESTAR.....	4
2.2 METODOLOGIA ECONOMETRICA.....	4
2.3 METODOLOGIA DE PREÇO HEDÔNICO.....	9
2.4 METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO CONTINGENTE.....	10
3 REVISÃO DA LITERATURA E DAS INFORMAÇÕES RELACIONADAS	11
3.1 MODELO DE PREÇO HEDÔNICO.....	11
4 METODOLOGIA E DADOS.....	15
4.1 MÉTODO.....	15
4.1.1 ESPECIFICAÇÃO DO MODELO.....	15
4.1.2 ESTIMAÇÃO DO MODELO.....	16
4.1.3 AVALIAÇÃO DO MODELO.....	17
4.2 DADOS.....	19
5 ANÁLISE DOS DADOS.....	20
6 CONCLUSÃO.....	31
REFERÊNCIAS.....	32
ANEXO.....	33
CURRICULUM VITAE.....	53

RESUMO

Este trabalho apresenta uma Avaliação Econômica de um Projeto Social de Macrodrenagem no bairro Akira, em uma cidade brasileira no segundo quinquênio dos anos 90. Para verificar se resolvendo o problema de alagamento desse bairro o preço dos imóveis nessa área obtém a mesma valorização que os imóveis de um bairro próximo que é utilizado como controle. A Metodologia utilizada é a de Regressão Múltipla utilizando estimativa de preço implícito em que são analisados os atributos dos imóveis.

Palavras chave: Abordagem Econométrica; Preço Hedônico de Imóveis; Preço Implícito de Imóveis; Projeto Social; Avaliação Econômica.

1 INTRODUÇÃO

Existe hoje no Brasil um vasto contingente da população sem acesso à moradia adequada (Prado e Pelin, 1993) isto se constitui num dos principais problemas sociais do país.

Sendo assim, o estudo do funcionamento do mercado habitacional brasileiro torna-se de fundamental importância.

O bem habitação possui características particulares que fazem com que a dinâmica do funcionamento do mercado habitacional seja distinta da maioria dos demais mercados da economia. A habitação é uma necessidade básica do ser humano, de modo que toda família é demandante em potencial de serviços habitacionais. Pelo elevado preço da habitação muitas famílias não podem usufruir dos serviços a ela associados. "Tendo em vista que substanciais economias estão associadas à elevação (...) do nível de consumo desses bens pela comunidade", tem-se o argumento, "a produção desses serviços pelo governo é considerada necessária". (Rezende, 1980, p.88)

O desenho eficiente de políticas públicas para o setor habitacional, entretanto, pressupõe o conhecimento da lógica do funcionamento do mercado habitacional.

Um enfoque possível para lidar com essa dificuldade consiste em tratar o bem habitação como um bem composto por um conjunto de outros bens (que seriam as características individuais de cada habitação, tais como sua localização, número de cômodos, amenidades na vizinhança, etc), cujos preços implicitamente contribuem para a formação do preço de mercado de cada habitação. Esses preços são definidos como preços hedônicos ou preços implícitos das características do bem habitação (Rosen, 1974).

Para a compreensão dos mecanismos de formação do valor imobiliário, é de fundamental importância o entendimento das características básicas do mercado imobiliário e dos bens nele transacionados. Trata-se de um mercado com

características especiais, justamente decorrentes das peculiaridades dos bens imóveis.

Os imóveis apresentam singularidade, durabilidade, custo elevado, localização fixa, elevado prazo de maturação, e forte influência da vizinhança e da acessibilidade, características que dificultam muito a comparação direta das unidades.

Em função destes elementos, o mercado imobiliário tem seus preços dominados pelos níveis dos imóveis do estoque (usados), tem lento crescimento em quantidade ofertada, está ligado à evolução constante do meio construído, tem uma dinâmica muito particular, depende de financiamentos públicos, tem informação imperfeita e desigualdade dos agentes (portanto é de concorrência imperfeita), e é limitado espacialmente, ou seja, este mercado tem um funcionamento peculiar.

A metodologia para o processo de análise de valor é a inferência estatística. As avaliações de imóveis são análises que buscam o valor, mas que são embasadas ou estimados em amostragens de mercado que consistem dos preços pagos. Se o processo de inferência estatística for adequadamente conduzido, o modelo obtido permite calcular médias, que são entendidas como estimativas dos valores de mercado.

O objeto de estudo dessa monografia será a Avaliação Econômica de um Projeto Social de Macrodrenagem no Bairro Akira. O nome do bairro é fictício pois a base de dados utilizada refere-se a bairros localizados em uma região de uma cidade brasileira que os cedeu porém não autorizou a divulgação dos nomes.

O que se pretende avaliar é: Qual o efeito sobre os preços dos imóveis do bairro Akira decorrente da execução de um projeto para eliminar o alagamento (macrodrenagem)?

A hipótese é que a eliminação do alagamento irá aumentar o preço dos imóveis.

O objetivo geral será o de verificar se os resultados da macrodrenagem serão positivos.

Os objetivos específicos são:

1. Verificar se há diferença significativa entre o bairro objeto de estudo e o bairro utilizado como controle onde não existe o problema do

alagamento;

2. Identificar os principais atributos/características que formam os preços dos imóveis no bairro objeto de estudo e controle;
3. Identificar a melhor forma matemática da relação se Linear ou Log-linear;
4. Se a supressão do alagamento for estatisticamente relevante medir a diferença entre o bairro Akira e o bairro de controle.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 TEORIA DO BEM ESTAR

Para que essa teoria seja operacional há necessidade de simplificar a metodologia, e existem 3 postulados básicos nos quais se baseia a teoria moderna do bem estar:

1º Os benefícios obtidos com o consumo de um produto ou com o emprego de um fator podem ser mensurados através da curva de demanda.

2º O custo de oportunidade dos fatores e recursos envolvidos numa mudança na produção pode ser medido através da curva de custo marginal, com fatores avaliados a seus preços sociais e incluídas as externalidades.

3º O postulado mais polêmico, de que os benefícios e custos incorridos por indivíduo ou agente de produção possam ser adicionados, sem maiores preocupações com a equidade social.

2.2 METODOLOGIA ECONOMETRICA

A econometria trata com a medida das relações econômicas. É uma combinação de teoria econômica, economia matemática e estatística, mas é completamente distinta de cada um destes três ramos da ciência.

A econometria pode ser considerada como a integração da economia, da matemática e da estatística, com a finalidade de proporcionar valores numéricos aos parâmetros das relações econômicas e verificar as teorias econômicas.

O Modelo Econométrico é dividido em três partes:

Na Especificação do Modelo, são definidas as variáveis dependente e explicativas, é feita a definição do relacionamento entre essas variáveis, é definida uma expectativa teórica que é a hipótese referentes aos parâmetros e outras hipóteses do Modelo de Regressão Linear.

Na Estimação do Modelo, são demonstrados os dados, é definida a equação do modelo a ser estimado e é definido o método estatístico e o programa computacional a ser usado.

Na Avaliação do Modelo verifica-se a expectativa teórica, é feita a avaliação da especificação correta da relação, tratamento de Multicolinearidade, avaliação de outras hipóteses do modelo de regressão linear e avaliação de estabilidade do modelo.

ESPECIFICAÇÃO DO MODELO

1. Definição das variáveis

(com base na teoria ou princípios estabelecidos no campo de estudo particular, defina quais são as variáveis explicativas a serem incluídas na relação)

- Variável Dependente:
- Variáveis Explicativas:

2. Definição do relacionamento entre as variáveis

- Direção do relacionamento entre as variáveis
(Relação unidirecional ou de interdependência)

Exemplo de interdependência :

$$Y_i = f_i(X_i) \text{ e } X_i = f_i(Y_i) \text{ [como no caso da função renda]}$$

- Forma funcional de relacionamento

Forma matemática :

Forma probabilística :

Observação: Se os dados são séries de tempo, especificar a estrutura dinâmica em termos do número de defasagem das variáveis dependente e explicativas.

3. Expectativa teórica: Hipóteses referentes aos parâmetros

Coeficientes	Sinal	Tamanho	Nível de significância
--------------	-------	---------	------------------------

β_0

β_1

β_n

Observação: Excepcionalmente é possível mudar o nível de significância geralmente utilizado no campo de estudo específico, desde que muito bem justificado.

4. Outras hipóteses do Modelo de Regressão Linear

- A relação está especificada corretamente.

u_i é uma variável aleatória real que tem uma distribuição normal, com média zero e variância constante; isto é, $u_i \sim N(0, \sigma_u^2)$;

u_i possui valores que não está correlacionado com o valor em algum outro período; isto é, $E(u_i u_j) = 0$ para $i \neq j$

- As variáveis explicativas não apresentam relação linear exata entre si; isto é, $(r_{1,2 \dots n} \neq \pm 1)$;

A variável explicativa não está correlacionada com a variável aleatória; isto é, $E(X_i u_i) = 0$

- As variáveis explicativas estão medidas sem erro;
- As macro-variáveis estão agregadas corretamente;

ESTIMAÇÃO DO MODELO

1. Dados

- Definição operacional das variáveis:
- Apresentação dos dados disponíveis na amostra
- Análise Exploratória dos Dados

2. Equação(ões) do modelo a ser(em) estimado(s)

Observação: Quando se trata de um modelo não linear nas variáveis (mas linear nos parâmetros), proceder à sua devida transformação.

3. Estimação do modelo

<ul style="list-style-type: none"> • Método estatístico Quadrados Mínimos Simples (QMS)	<ul style="list-style-type: none"> • Programa computacional SPSS
--	---

Probit	Statistica
Logit	Statgraphics
	...

4. Resultado padrão do modelo de Regressão Linear

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_i + \hat{\beta}_2 X_i$$

$$s = () () ()$$

$$t = () () ()$$

$$n = \quad r_{aj}^2 = \quad F = d =$$

$$r_{23} = \quad \text{cov}(\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2) = \quad \text{g.l.} =$$

AVALIAÇÃO DO MODELO

1. Avaliação da expectativa teórica

- Coeficientes individuais

Coeficientes	Sinal		Tamanho		Nível de Signif.	
	Esperado	Encontr.	Esperado	Encontr.	Esperado	Encontr.
β_0		√		√		√
β_1		√		√		√
β_n		√		√		√

Teste de hipótese do nível de significância dos coeficientes

$$H_0 : \beta_1 = (\text{sempre}) 0$$

$$H_1 : \beta_1 > \text{ou} < \text{ou} \neq 0$$

$$t_{(g.s.; g.l.)} =$$

(Observação: > ou < ==> uni-caudal, ≠ ==> bi-caudal)

$$t_{(\text{calculado})} =$$

Aceita-se ou rejeita-se H_0 , ao nível de significância de %.

Teste Wald de restrições de coeficiente

- Ajuste global

$$R^2_{\text{ajustado}} = \text{Erro padrão da regressão} =$$

$$F_{(g.s., g.l.)} = \text{Valor p associado} =$$

(Teste da hipótese de que os coeficientes das variáveis explicativas são todos iguais a zero)

2. Avaliação da especificação correta da relação

- Verificação da definição das variáveis

Testes das variáveis omitidas / variáveis redundantes

- Verificação da direção do relacionamento entre as variáveis

Teste de relações simultâneas

- Verificação da forma funcional de relacionamento

Gráfico de dispersão e coeficientes de determinação

3. Avaliação das Outras hipóteses do Modelo de Regressão Linear

Diagnóstico em regressão: são técnicas para explorar problemas que compromete a análise de regressão, e para determinar se certas hipóteses parecem razoáveis.

- u_i é uma variável aleatória real que tem uma distribuição normal, com média zero e variância constante; isto é, $u_i \sim N(0, \sigma_u^2)$.

Histograma e teste de normalidade

Teste de heterocedasticidade de White

Teste de heterocedasticidade com termos cruzados de White

- u_i possui valores que não está correlacionado com o valor em algum outro período; isto é, $E(u_i u_j) = 0$ para $i \neq j$

Estatística Durbin-Watson (d)

(Trata-se de uma medida de autocorrelação linear de primeira ordem. Só é um indicador apropriado quando a relação contém um termo intercepto e não tem valores defasados da variável dependente entre as variáveis explicativas.)

Teste LM de correlação serial

- As variáveis explicativas não apresentam relação linear exata entre si; isto

é, $(r_{1,2 \dots n} \neq \pm 1)$;

- A variável explicativa não está correlacionada com a variável aleatória; isto

é, $E(X_i u_i) = 0$

- As variáveis explicativas estão medidas sem erro;

- As macro-variáveis estão agregadas corretamente;

4. Avaliação da estabilidade e do poder de previsão do modelo

Definição do problema

Solução do problema, com a Especificação do Modelo onde são definidas as variáveis e suas relações, a forma de relacionamento das variáveis matemática e probabilística, hipóteses do modelo referente aos parâmetros, é feita a verificação das condições de identificação.

2.3 METODOLOGIA DE PREÇO HEDÔNICO

A Teoria do Preço Hedônico pode ser utilizada para explicar a formação do preço do imóvel a partir do valor dos seus componentes. Segundo essa Teoria, o preço do imóvel é formado pela soma dos preços dos componentes individuais do imóvel.

Esta teoria foi formulada por Zvi Griliches para a formação de um índice de preços implícitos das mudanças de qualidade nos veículos fabricados pela indústria de automóveis dos EUA. Afirma Griliches (1971) que "o enfoque hedônico para a construção de índice de preços é baseado na hipótese empírica que assegura que a profusão de modelos e variedades de um produto particular pode ser compreendido em termos de um muito pequeno número de características ou atributos básicos de produto tais como "tamanho", "potência", "estado" e "acessórios" e sob esta visão o problema, desta forma, reduz enormemente a magnitude do novo produto ou "mudança tecnológica", desde que a maioria dos novos produtos deve ser visto como uma nova combinação de "antigas" características. Em sua versão paramétrica, o enfoque assegura a existência de uma "razoavelmente bem modelada" relação entre os preços dos diferentes modelos e os níveis de suas várias mas não muito numerosas

características ou componentes individuais, não há razões para se esperar que a relação entre o preço global do conjunto e o nível ou quantidade das várias características permanecerá constante. Ambos preços relativos e absolutos dos vários componentes deverão mudar".

2.4 METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO CONTINGENTE

As primeiras referências ao método de Avaliação Contingente datam de 1947, porém o estudo pioneiro foi realizado no início dos anos 60, por Robert K. Davis, que utilizou o método em sua tese de doutoramento em Economia na Harvard University. Posteriormente foi utilizado para estimar benefícios do controle de poluição, programas de saúde, benefícios recreacionais, etc.

Os proponentes do método argumentam que é o único capaz de captar o valor que as pessoas atribuem à existência de determinados bens, mesmo que não venham a beneficiar-se diretamente deles. Este tipo de valor, denominado *existence value*, é justamente o valor relacionado ao aspecto ambiental dos projetos, no aferimento dos quais outros métodos baseados em transações de mercado, não podem ser considerados capazes de levar a uma medida completa de valor.

3 REVISÃO DA LITERATURA E DAS INFORMAÇÕES RELACIONADAS

Nesta seção constam: a apresentação de um trabalho utilizando o método de preço hedônico juntamente com o uso da metodologia de pesquisa científica a ser utilizada na investigação objeto de estudo.

3.1 MODELO DE PREÇO HEDÔNICO

A Teoria do Preço Hedônico pode ser utilizada para explicar a formação do preço do imóvel a partir do valor dos seus componentes. Segundo essa Teoria, o preço do imóvel é formado pela soma dos preços dos componentes individuais do imóvel.

A Revisão de literatura está em anexo a este projeto, a seguir a síntese dos resultados do Trabalho de Avaliação de Imóveis para uma base americana "Real State".

AVALIAÇÃO DO MODELO

Avaliação dos coeficientes individuais

Critério Teórico a Priori

Coeficientes	Sinal		
	Esperado	Encontrado	
β_0	> 0	> 0	✓
β_1	> 0	> 0	✓
β_2	> 0	> 0	✓
β_3	> 0	> 0	✓
β_4	< 0	< 0	✓
β_5	> 0	> 0	✓
β_6	> 0	> 0	✓
β_7	> 0	> 0	✓
β_8	> 0	> 0	✓

Critério Estatístico

Através de Teste de Hipótese verificamos se os coeficientes β_1 , β_2 , β_3 , β_4 , β_5 , β_6 , β_7 e β_8 são significativos.

Para β_1 :

$$H_0: \beta_1 = 0$$

$$H_1: \beta_1 > 0$$

Como $t_c (4,296) > t_t (1,645)$, o valor do coeficiente é significativo ao nível de significância de 5%, rejeitando-se H_0 .

Para β_2 :

$$H_0: \beta_2 = 0$$

$$H_1: \beta_2 > 0$$

Como $t_c (5,234) > t_t (1,645)$, o valor do coeficiente é significativo ao nível de significância de 5%, rejeitando-se H_0 .

Para β_3 :

$$H_0: \beta_3 = 0$$

$$H_1: \beta_3 > 0$$

Como $t_c (7,339) > t_t (1,645)$, o valor do coeficiente é significativo ao nível de significância de 5%, rejeitando-se H_0 .

Para β_4 :

$$H_0: \beta_4 = 0$$

$$H_1: \beta_4 < 0$$

Como $t_c (20,165) > t_t (1,645)$, o valor do coeficiente é significativo ao nível de significância de 5%, rejeitando-se H_0 .

Para β_5 :

$$H_0: \beta_5 = 0$$

$$H_1: \beta_5 > 0$$

Como $tc (2,194) > tt (1,645)$, o valor do coeficiente é significativo ao nível de significância de 5%, rejeitando-se H_0 .

Para β_6 :

$$H_0: \beta_6 = 0$$

$$H_1: \beta_6 > 0$$

Como $tc (2,118) > tt (1,645)$, o valor do coeficiente é significativo ao nível de significância de 5%, rejeitando-se H_0 .

Para β_7 :

$$H_0: \beta_7 = 0$$

$$H_1: \beta_7 > 0$$

Como $tc (4,443) > tt (1,645)$, o valor do coeficiente é significativo ao nível de significância de 5%, rejeitando-se H_0 .

Para β_8 :

$$H_0: \beta_8 = 0$$

$$H_1: \beta_8 > 0$$

Como $tc (2,525) > tt (1,645)$, o valor do coeficiente é significativo ao nível de significância de 5%, rejeitando-se H_0 .

$$R^2_{aj} = 0,693$$

O modelo explica o comportamento da variável dependente em 69,3%.

Avaliação de Multicolinearidade

A Multicolinearidade refere-se ao caso em que duas ou mais variáveis explicativas no modelo de regressão são altamente correlacionadas.

Isto é observado quando a regressão apresenta alto R^2_{aj} mas o modelo não é significativo.

Para o modelo em estudo não há evidência de multicolinearidade, ao observamos os resultados encontrados.

Avaliação de Autocorrelação

A estatística Durbin-Watson obtida foi de 1,946.

Para $n = 362$ e $k' = 9$ com 5% de significância, d_L tabelado igual a 1,675 e d_u tabelado igual a 1,863.

Como $d = 1,946 > d_u = 1,863$, não há evidência de autocorrelação.

4 METODOLOGIA E DADOS

A metodologia que será utilizada é a de análise de regressão múltipla, em que serão utilizados os diversos atributos relativos a imóveis para se chegar a um modelo que expresse o valor dos imóveis como realmente acontece na população e não apenas nas amostras recolhidas.

4.1 MÉTODO

4.1.1 ESPECIFICAÇÃO DO MODELO

1. Definição das variáveis

(com base na teoria ou princípios estabelecidos no campo de estudo particular, defina quais são as variáveis explicativas a serem incluídas na relação)

- Variável Dependente:
- Variáveis Explicativas:

2. Definição do relacionamento entre as variáveis

- Direção do relacionamento entre as variáveis
(Relação unidirecional ou de interdependência)

Exemplo de interdependência :

$$Y_i = f(X_i) \text{ e } X_i = f(Y_i) \text{ [como no caso da função renda]}$$

- Forma funcional de relacionamento

Forma matemática :

Forma probabilística :

Observação: Se os dados são séries de tempo, especificar a estrutura dinâmica em termos do número de defasagem das variáveis dependente e explicativas.

3. Expectativa teórica: Hipóteses referentes aos parâmetros

Coeficientes	Sinal	Tamanho	Nível de significância
--------------	-------	---------	------------------------

β_0 β_1 β_n

Observação: Excepcionalmente é possível mudar o nível de significância geralmente utilizado no campo de estudo específico, desde que muito bem justificado.

4. Outras hipóteses do Modelo de Regressão Linear

- A relação está especificada corretamente.

u_i é uma variável aleatória real que tem uma distribuição normal, com média zero e variância constante; isto é, $u_i \sim N(0, \sigma_u^2)$;

u_i possui valores que não está correlacionado com o valor em algum outro período; isto é, $E(u_i u_j) = 0$ para $i \neq j$

- As variáveis explicativas não apresentam relação linear exata entre si; isto é, $(r_{1,2 \dots n} \neq \pm 1)$;

A variável explicativa não está correlacionada com a variável aleatória; isto é, $E(X_i u_i) = 0$

- As variáveis explicativas estão medidas sem erro;

- As macro-variáveis estão agregadas corretamente;

4.1.2 ESTIMAÇÃO DO MODELO

1. Dados

- Definição operacional das variáveis:
- Apresentação dos dados disponíveis na amostra
- Análise Exploratória dos Dados

2. Equação(ões) do modelo a ser(em) estimado(s)

Observação: Quando se trata de um modelo não linear nas variáveis (mas linear nos parâmetros), proceder à sua devida transformação.

3. Estimação do modelo

<ul style="list-style-type: none"> • Método estatístico Quadrados Mínimos Simples (QMS) Probit Logit	<ul style="list-style-type: none"> • Programa computacional SPSS Statistica Statgraphics ...
---	--

4. Resultado padrão do modelo de Regressão Linear

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_i + \hat{\beta}_2 X_i$$

$$s = () () ()$$

$$t = () () ()$$

$$n = \quad r^2_{aj} = \quad F = d =$$

$$r_{23} = \quad cov(\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2) = \quad g.l. =$$

4.1.3 AVALIAÇÃO DO MODELO

1. Avaliação da expectativa teórica

- Coeficientes individuais

Coeficientes	Sinal		Tamanho		Nível de Signif.	
	Esperado	Encontr.	Esperado	Encontr.	Esperado	Encontr.
β_0		√		√		√
β_1		√		√		√
β_n						

Teste de hipótese do nível de significância dos coeficientes

$$H_0 : \beta_1 = (\text{sempre}) 0$$

$$H_1 : \beta_1 > \text{ ou } < \text{ ou } \neq 0$$

$$t_{(g.s.; g.l.)} =$$

(Observação: > ou < ==> uni-caudal, ≠ ==> bi-caudal)

$$t_{(\text{calculado})} =$$

Aceita-se ou rejeita-se H_0 , ao nível de significância de %.

Teste Wald de restrições de coeficiente

- Ajuste global

$$R^2_{\text{ajustado}} = \text{Erro padrão da regressão} =$$

$$F_{(g.s., g.l.)} = \text{Valor p associado} =$$

(Teste da hipótese de que os coeficientes das variáveis explicativas são todos iguais a zero)

2. Avaliação da especificação correta da relação

- Verificação da definição das variáveis

Testes das variáveis omitidas / variáveis redundantes

- Verificação da direção do relacionamento entre as variáveis

Teste de relações simultâneas

- Verificação da forma funcional de relacionamento

Gráfico de dispersão e coeficientes de determinação

3. Avaliação das Outras hipóteses do Modelo de Regressão Linear

Diagnóstico em regressão: são técnicas para explorar problemas que compromete a análise de regressão, e para determinar se certas hipóteses parecem razoáveis.

- u_i é uma variável aleatória real que tem uma distribuição normal, com média zero e variância constante; isto é, $u_i \sim N(0, \sigma^2_u)$.

Histograma e teste de normalidade

Teste de heterocedasticidade de White

Teste de heterocedasticidade com termos cruzados de White

- u_i possui valores que não está correlacionado com o valor em algum outro período; isto é, $E(u_i u_j) = 0$ para $i \neq j$

Estatística Durbin-Watson (d)

(Trata-se de uma medida de autocorrelação linear de primeira ordem. Só é um indicador apropriado quando a relação contém um termo intercepto e não tem

valores defasados da variável dependente entre as variáveis explicativas.)

Teste LM de correlação serial

- As variáveis explicativas não apresentam relação linear exata entre si; isto é, $(r_{1,2 \dots n} \neq \pm 1)$;

- A variável explicativa não está correlacionada com a variável aleatória; isto é, $E(X_i u_i) = 0$

- As variáveis explicativas estão medidas sem erro;

- As macro-variáveis estão agregadas corretamente;

4. Avaliação da estabilidade e do poder de previsão do modelo

Definição do problema

Solução do problema, com a Especificação do Modelo onde são definidas as variáveis e suas relações, a forma de relacionamento das variáveis matemática e probabilística, hipóteses do modelo referente aos parâmetros, é feita a verificação das condições de identificação.

4.2 DADOS

As informações que irão compor a Base de Dados corresponde a um levantamento realizado em uma cidade brasileira no segundo quinquênio dos anos 90, que foram cedidas com a condição de assegurar o anonimato. São 628 observações, das quais 260 referentes à área alagada, dividida em três áreas: Cintra de 114, Akira de 127 e Silva de 19 observações. O objeto do trabalho aqui é a área Akira. Encontra-se em anexo a Base de Dados com as principais observações.

5 ANÁLISE DOS DADOS

ESPECIFICAÇÃO DO MODELO

Definição das variáveis

Variável PRECO_IMO(Preço do Imóvel se fosse vendido)

Dependente:

Variáveis ÁREA(Variável dicotômica Área)

Explicativas:

TP_CONST(Tipo de construção do imóvel)

SEG_BAIRR(Segurança do bairro)

QUAL_VIDA(Qualidade de vida)

ALT_PISO(Altura do piso da residência)

M2_TERREN(Metragem quadrada do terreno)

QTD_BWC(Quantidade de banheiros)

QTD_COZ(Quantidade de cozinhas)

QTD_QUART(Quantidade de quartos)

M2_IMOV(Metragem quadrada total do imóvel)

M2_PATIO(Metragem quadrada do pátio)

IDAD_IMOV(Idade do imóvel)

AGUA_QUE(Água quente no imóvel)

RENDA(Renda)

EST_RUA(Estado de conservação da rua)

EST_CALC(Estado de conservação da calçada)

Definição do relacionamento entre as variáveis

Direção do relacionamento entre as variáveis

PRECO_IMO = f (AREA, TP_CONST, SEG_BAIRR, QUAL_VIDA, SEG_BAIRR, ALT_PISO, M2_TERREN, QTD_BWC, QTD_COZ, QTD_QUART, M2_IMOV, M2_PATIO, IDAD_IMOV, AGUA_QUE, INST_ELE, RENDA, EST_RUA, EST_CAL)

Forma funcional de relacionamento:

Forma matemática :

PRECO_IMO = $\beta_0 + \beta_1$ AREA + β_2 TP_CONST + β_3 SEG_BAIRRO + β_4 QUAL_VIDA + β_5 ALT_PISO + β_6 M2_TERREN + β_7 QTD_BWC + β_8 QTD_COZ + β_9 QTD_QUARTO + β_{10} M2_IMOV + β_{11} M2_PATIO + β_{12} IDAD_IMOV + β_{13} AGUA_QUE + β_{14} INST_ELET + β_{15} RENDA + β_{16} EST_RUA + β_{17} EST_CAL

Forma probabilística :

PRECO_IMO = $\beta_0 + \beta_1$ AREA + β_2 TP_CONST + β_3 SEG_BAIRRO + β_4 QUAL_VIDA + β_5 ALT_PISO + β_6 M2_TERREN + β_7 QTD_BWC + β_8 QTD_COZ + β_9 QTD_QUARTO + β_{10} M2_IMOV + β_{11} M2_PATIO + β_{12} IDAD_IMOV + β_{13} AGUA_QUE + β_{14} INST_ELET + β_{15} RENDA + β_{16} EST_RUA + β_{17} EST_CAL + u

Expectativa teórica: Hipóteses referentes aos parâmetros

Coeficientes	Sinal	Tamanho	Nível de Significância
β_0	>0	Nd	5 %
β_1	<0	Nd	5 %
β_2	>0	Nd	5 %
β_3	>0	Nd	5 %
β_4	>0	Nd	5 %
β_5	>0	Nd	5 %
β_6	>0	Nd	5 %
β_7	>0	Nd	5 %

β_8	>0	Nd	5 %
β_9	>0	Nd	5 %
β_{10}	<0	Nd	5 %
β_{11}	>0	Nd	5 %
β_{12}	<0	Nd	5 %
β_{13}	>0	Nd	5 %
β_{14}	>0	Nd	5 %
β_{15}	>0	Nd	5 %
β_{16}	>0	Nd	5 %
β_{17}	>0	Nd	5 %

Outras hipóteses do Modelo de Regressão Linear

U é uma variável aleatória real que tem uma distribuição normal, com média zero e variância constante; isto é, $U \sim N(0, \delta^2)$.

ESTIMAÇÃO DO MODELO

Dados

Definição operacional das variáveis:

PRECO_IMO é medido em unidades monetárias;

AREA variável binária;

VDQAAP variável binária;

QTD_BWC é medido em unidades;

QTD_SALA é medido em unidades;

M2_IMOV é medido em metros quadrados;

M2_PATIO é medido em metros quadrados;

AGUA_QUE variável binária;

RENDA é medido em unidades monetárias;

VD_CVRUA variável binária;

Apresentação dos dados disponíveis na amostra:

qquest	preco_imo	area	vdqaap	qtd_bwc	qtd_sala	m2_imov	m2_patio	agua_que	renda	vd_cvrua
3	100	1	0	2	2	100	20	0	350	0
28	50	0	1	2	0	126	0	0	3707	1
32	90	0	1	3	1	123	0	1	7800	1
33	40	0	1	1	1	80	14	0	1407	1
34	180	0	1	3	1	208	8	1	3790	0
36	50	0	1	2	1	86	0	0	898	0
42	40	0	1	2	1	110	0	1	2512	0
57	60	0	1	1	1	48	0	0	1083	1
61	30	0	1	1	1	40	0	0	1500	1
67	100	0	1	3	1	162	0	1	6624	0
73	100	0	0	2	1	130	60	0	3172	0
78	40	1	0	2	1	93	4	0	2022	0
.
.
.
946	15	0	1	1	0	29	0	0	3249	0
951	45	0	0	1	1	65	0	0	1979	1
959	200	0	0	2	1	298	0	1	4083	0
961	130	0	0	1	1	110	190	0	1190	0
981	50	1	1	1	1	30	0	1	2300	0
988	150	1	0	2	0	53	0	0	1200	1
991	40	1	0	1	0	56	0	0	400	1
997	30	1	0	1	1	80	0	0	224	0
999	80	1	0	2	1	236	3	0	560	1
1001	30	1	1	1	0	66	0	0	1000	0
1002	80	1	0	2	2	83	-9999	0	1430	0
1008	70	1	0	1	1	110	16	0	249	0

Equação(ões) do modelo a ser(em) estimado(s)

$$\text{PRECO_IMO} = \beta_0 + \beta_1 \text{AREA} + \beta_2 \text{VDQAAP} + \beta_3 \text{QTD_BWC} + \beta_4 \text{QTD_SALA} + \beta_5 \text{M2_IMOV} + \beta_6 \text{M2_PATIO} + \beta_7 \text{AGUA_QUE} + \beta_8 \text{RENDA} + \beta_9 \text{VD_CVRUA} + u$$

Estimação do modelo

Método estatístico:

Quadrados Mínimos Simples (QMS)

Programa computacional:

SPSS

Resultado padrão do modelo de Regressão Linear

$$\text{PRECO_IMO} = \beta_0 + \beta_1 \text{AREA} + \beta_2 \text{VDQAAP} + \beta_3 \text{QTD_BWC} + \beta_4 \text{QTD_SALA} + \beta_5 \text{M2_IMOV} + \beta_6 \text{M2_PATIO} + \beta_7 \text{AGUA_QUE} + \beta_8 \text{RENDA} + \beta_9 \text{VD_CVRUA} + u$$

$$\hat{\text{PRECO_IMO}} = 25,205 - 8,437\text{AREA} - 24,403\text{VDQAAP} +$$

$$t = \quad \quad \quad (2,904) \quad (-1,934) \quad \quad (-5,250)$$

$$11,808\text{QTD_BWC} + 13,077\text{QTD_SALA} + 0,113\text{M2_IMOV} +$$

$$(3,269) \quad \quad \quad (2,495) \quad \quad \quad (3,141)$$

$$0,435\text{M2_PATIO} + 13,314\text{AGUA_QUE} + 0,003\text{RENDA} +$$

$$(4,455) \quad \quad \quad (2,514) \quad \quad \quad (2,605)$$

$$13,185\text{VD_CVRUA}$$

$$(2,447)$$

$$n = 192 \quad R^2 = 0,541 \quad F = 25,760 \quad d = 2,068$$

O valor do coeficiente β_1 significa que na área onde existe o alagamento o preço do imóvel diminui 8,437 unidades monetárias.

O valor do coeficiente β_2 significa que os imóveis que são apartamentos o preço do imóvel diminui 24,403 unidades monetárias.

O valor do coeficiente β_3 significa que aumentando em uma unidade a quantidade de banheiros e mantendo as demais variáveis constantes o preço do imóvel aumenta 11,808 unidades monetárias.

O valor do coeficiente β_4 significa que aumentando em uma unidade a quantidade de salas e mantendo as demais variáveis constantes o preço do imóvel aumenta 13,077 unidades monetárias.

O valor do coeficiente β_5 significa que aumentando em uma unidade a metragem quadrada do imóvel e mantendo as demais variáveis constantes o preço do imóvel aumenta 0,113 unidades monetárias.

O valor do coeficiente β_6 significa que aumentando em uma unidade a metragem quadrada do pátio e mantendo as demais variáveis constantes o preço do imóvel aumenta 0,435 unidades monetárias.

O valor do coeficiente β_7 significa que existindo água quente e mantendo as demais variáveis constantes o preço do imóvel aumenta 13,314 unidades monetárias.

O valor do coeficiente β_8 significa que aumentando em uma unidade a renda e mantendo as demais variáveis constantes o preço do imóvel aumenta 0,003 unidades monetárias.

O valor do coeficiente β_9 significa que sendo a conservação da rua boa e mantendo as demais variáveis constantes o preço do imóvel aumenta 13,185 unidades monetárias.

AVALIAÇÃO DO MODELO

Avaliação dos coeficientes individuais

Critério Teórico a Priori

Coeficientes	Sinal		
	Esperado	Encontrado	
β_0	> 0	> 0	✓
β_1	< 0	< 0	✓
β_2	< 0	< 0	✓
β_3	> 0	> 0	✓
β_4	> 0	> 0	✓
β_5	> 0	> 0	✓
β_6	> 0	> 0	✓

β_7	> 0	> 0	✓
β_8	> 0	> 0	✓
β_9	> 0	> 0	✓

Critério Estatístico

Através de Teste de Hipótese verificamos se os coeficientes $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6, \beta_7, \beta_8, \beta_9$ são significativos.

Para β_1 :

$$H_0: \beta_1 = 0$$

$$H_1: \beta_1 > 0$$

Como $tc (-1,934) > tt (1,645)$, o valor do coeficiente é significativo ao nível de significância de 5%, rejeitando-se H_0 .

Para β_2 :

$$H_0: \beta_2 = 0$$

$$H_1: \beta_2 > 0$$

Como $tc (-5,250) > tt (1,645)$, o valor do coeficiente é significativo ao nível de significância de 5%, rejeitando-se H_0 .

Para β_3 :

$$H_0: \beta_3 = 0$$

$$H_1: \beta_3 > 0$$

Como $tc (3,269) > tt (1,645)$, o valor do coeficiente é significativo ao nível de significância de 5%, rejeitando-se H_0 .

Para β_4 :

$$H_0: \beta_4 = 0$$

$$H_1: \beta_4 < 0$$

Como $tc (2,495) > tt (1,645)$, o valor do coeficiente é significativo ao nível de significância de 5%, rejeitando-se H_0 .

Para β_5 :

$$H_0: \beta_5 = 0$$

$$H_1: \beta_5 > 0$$

Como $tc (3,141) > tt (1,645)$, o valor do coeficiente é significativo ao nível de significância de 5%, rejeitando-se H_0 .

Para β_6 :

$$H_0: \beta_6 = 0$$

$$H_1: \beta_6 > 0$$

Como $tc (4,455) > tt (1,645)$, o valor do coeficiente é significativo ao nível de significância de 5%, rejeitando-se H_0 .

Para β_7 :

$$H_0: \beta_7 = 0$$

$$H_1: \beta_7 > 0$$

Como $tc (2,514) > tt (1,645)$, o valor do coeficiente é significativo ao nível de significância de 5%, rejeitando-se H_0 .

Para β_8 :

$$H_0: \beta_8 = 0$$

$$H_1: \beta_8 > 0$$

Como $tc (2,605) > tt (1,645)$, o valor do coeficiente é significativo ao nível de significância de 5%, rejeitando-se H_0 .

Para β_9 :

$$H_0: \beta_9 = 0$$

$$H1: \beta_9 > 0$$

Como $t_c (2,447) > t_t (1,645)$, o valor do coeficiente é significativo ao nível de significância de 5%, rejeitando-se H_0 .

$$R^2_{aj} = 0,541$$

O modelo explica o comportamento da variável dependente em 54,1%.

Avaliação de Multicolinearidade

A Multicolinearidade refere-se ao caso em que duas ou mais variáveis explicativas no modelo de regressão são altamente correlacionadas.

O caso clássico é observado quando a regressão apresenta alto R^2_{aj} mas o modelo não é significativo.

Para o modelo em estudo não há evidência do caso clássico de multicolinearidade, ao observamos os resultados encontrados.

Avaliação de Heterocedasticidade

Para se verificar a heterocedasticidade deve-se dividir a amostra em 5 partes, realizando-se duas regressões, 2/5 inicial e final, e comparando a razão da soma dos resíduos ao quadrado destas faixas. Se o valor calculado for inferior ao valor da Estatística F tabelada não há problema de heterocedasticidade.

Estimação da faixa inicial (2/5)

$$\begin{aligned} \text{PRECO_IMO} = & 37,071 - 4,189 \text{ AREA} - 22,803 \text{ VDQAAP} + 10,665 \text{ QTD_BWC} + \\ & 4,142 \text{ QTD_SALA} + 6,951\text{E-}02 \text{ M2_IMOV} + 0,306 \text{ M2_PATIO} + 0.305 \\ & \text{AGUA_QUE} + 5,950\text{E-}03 \text{ RENDA} + 5,916 \text{ VD_CVRUA} \end{aligned}$$

$$n = 75$$

$$R^2 = 0,426$$

$$\text{SRQ}_1 = 26121,796$$

Estimação da faixa final (2/5)

$$\begin{aligned} \text{PRECO_IMO} = & 28,034 - 14,667 \text{ AREA} - 17,106 \text{ VDQAAP} + 5,909 \text{ QTD_BWC} + \\ & 12,176 \text{ QTD_SALA} + 0,237 \text{ M2_IMOV} + 0,667 \text{ M2_PATIO} + 20,132 \\ & \text{AGUA_QUE} + 1,013\text{E-}03 \text{ RENDA} + 15,323 \text{ VD_CVRUA} \\ n = & 76 \qquad R^2 = 0,581 \qquad \text{SRQ}_2 = 69915,015 \end{aligned}$$

$$\text{SRQ}_2 = \frac{69915,015}{26} = 2,67$$

$$\text{SRQ}_1 = 26121.796$$

Este valor (2,67) é o valor calculado para a estatística F.

O valor tabelado de F é encontrado com base nos graus de liberdade do modelo, calculado pela fórmula:

$$F_{(n-d-2k)/2}$$

Onde:

n = número de observações;

d = número de observações omitidas;

k = número de parâmetros estimados;

gl = graus de liberdade

Assim teremos:

$$F_{(192-40-2*9)/2} = 67 \text{ graus de liberdade}$$

Com gl obtemos o valor tabelado de F = 1,53

Agora comparamos:

$$F = 1,53 < (\text{SRQ}_2/\text{SRQ}_1) = 2,67$$

Assim conclue-se que o modelo apresenta heterocedasticidade.

Correção:

Admitindo-se que a variância do erro é proporcional a Renda, divide-se cada termo pela Renda e estima novamente a regressão.

Resultado padrão do modelo de Regressão Linear

$$\begin{aligned} \text{PRECO_IMO} = & \beta_0 + \beta_1 \text{ AREA} + \beta_2 \text{ VDQAAP} + \beta_3 \text{ BWCRENDA} + \beta_4 \\ & \text{SALAREND} + \beta_5 \text{ IMORENDA} + \beta_6 \text{ PATIOREN} + \beta_7 \text{ AGUA_QUE} + \beta_8 \end{aligned}$$

VD_CVRUA + u

**^PRECO_IMO = 9,725 - 0,005AREA - 0,017VDQAAP + 9,107BWCRENDA +
17,084SALAREND + 0,113IMOVRENDA + 0,372PATIOREN +
0,002AGUA_QUE + 0,008VD_CVRUA**

Avaliação de Autocorrelação

A estatística Durbin-Watson obtida foi de 2,015.

Para $n = 311$ e $k' = 9$ com 5% de significância, d_L tabelado igual a 1,675 e d_u tabelado igual a 1,863.

Como $d = 2,068 > d_u = 1,863$, não há evidência de Autocorrelação.

6 CONCLUSÃO

Foram realizadas seiscentas regressões para verificar quais os resultados do efeito alagamento no preço dos imóveis.

Foram encontradas diferenças significativas entre o bairro de controle e o bairro Akira. Os bairros que alagam tem uma redução no preço do imóvel de 0,005 unidades monetárias.

Os principais atributos/características que formam os preços dos imóveis no bairro Akira e no bairro de controle são: a área, a variável dicotômica apartamento, a quantidade de banheiros, a quantidade de salas, o tamanho em metros quadrados da área habitável, o tamanho em metros quadrados das áreas pavimentadas, a variável dicotômica água quente, a renda da família e a variável dicotômica da conservação da rua.

A melhor forma matemática encontrada para a relação é a linear.

A hipótese de que a eliminação do alagamento aumentaria o preço dos imóveis no bairro Akira foi comprovada, portanto os resultados da macrodrenagem são positivos.

REFERÊNCIAS

CONTADOR, Claudio R. **Projetos sociais: avaliação e prática**. 3 ed. ampl. São Paulo: Atlas, 1997.

DANTAS, Rubens Alves. **Engenharia de avaliações: uma introdução à metodologia científica**. São Paulo: Pini, 1998.

GONZALEZ, M.A.S. **A engenharia de avaliações na visão inferencial**. 1 ed. São Leopoldo: UNISINOS, 1997.

GONZALEZ, M.A.S. **Avaliação de Imóveis e Metodologia de Perícias**. Disponível em: <http://inf.unisinos.br/~gonzalez/valor/apresent.html> Acesso em: 22 fev 2003.

GUJARATI, Damodar N. **Econometria Básica**. 3 ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

HILL, R. Carter, GRIFFITHS, William E., JUDGE, George G. **Econometria**. São Paulo: Saraiva, 1999.

KOUTSOYIANIS, A. **Theory of Econometrics**. 2 ed. New Jersey. Barnes e Noble Books. 1977

PRADO, E.S., PELIN, E.R. **Moradia no Brasil reflexões sobre o problema habitacional brasileiro**. FIPE-USP / CBMM, 1993.

REZENDE, F. **Finaças Públicas**. Atlas, 1980.

ROSEN, S. **Hedonic Prices and Implicit Markets: product differentiation and pure competition**. Journal of Political Economics, v. 82, p.34 e 35, 1974.

SIMONSEN, Mario Henrique. **Teoria microeconômica**. 10 ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1989.

ANEXO 1

ESTUDO DE CASO 1: METODOLOGIA DE PREÇOS HEDÔNICOS APLICADO A IMÓVEIS EM UMA REGIÃO DO DE ESTADO DE NOVA YORK (EUA) A BASE DE DADOS ESTAVA DISPONÍVEL NO PROGRAMA SPSS

1 INTRODUÇÃO

A avaliação de imóveis consiste em estimar o valor de mercado dos mesmos. Existem procedimentos adequados para a realização das análises de valor, e as atividades de avaliações de imóveis urbanos formam um extenso campo profissional.

Ela é empregada em uma variedade de situações, dentro e fora do âmbito judicial, tais como: inventários, dissolução de sociedade, operações de compra e venda, aluguel, cobrança de tributos, seguros, hipotecas, estudos de dinâmica imobiliária e outros.

Para que seja feita uma boa avaliação, o profissional deve conhecer não só as ferramentas matemáticas envolvidas no cálculo, mas também o funcionamento do mercado onde se situa o imóvel.

A função principal de uma avaliação é obter uma estimativa do valor de um imóvel, sob um determinado conjunto de condições. Existem vários métodos para se encontrar o valor de mercado de uma propriedade. O melhor caminho é a comparação com dados de transações de imóveis semelhantes, efetuadas na mesma época em que se necessita encontrar o valor. Nem sempre isto é possível, principalmente quando se trata de imóveis singulares, tais como grandes prédios comerciais e industriais. Nestes casos, devem ser aplicados outros métodos.

Para a compreensão dos mecanismos de formação do valor imobiliário, é de fundamental importância o entendimento das características básicas do mercado imobiliário e dos bens nele transacionados. Trata-se de um mercado com

características especiais, justamente decorrentes das peculiaridades dos bens imóveis.

Os imóveis apresentam singularidade, durabilidade, custo elevado, localização fixa, elevado prazo de maturação, e forte influência da vizinhança e da acessibilidade, características que dificultam muito a comparação direta das unidades.

Em função destes elementos, o mercado imobiliário tem seus preços dominados pelos níveis dos imóveis do estoque (usados), tem lento crescimento em quantidade ofertada, está ligado à evolução constante do meio construído, tem uma dinâmica muito particular, depende de financiamentos públicos, tem informação imperfeita e desigualdade dos agentes (portanto é de concorrência imperfeita), e é limitado espacialmente, ou seja, este mercado tem um funcionamento peculiar.

A metodologia para o processo de análise de valor é a inferência estatística. As avaliações de imóveis são análises que buscam o valor, mas que são embasadas ou estimados em amostragens de mercado que consistem dos preços pagos. Se o processo de inferência estatística for adequadamente conduzido, o modelo obtido permite calcular médias, que são entendidas como estimativas dos valores de mercado.

O **propósito** desta pesquisa será investigar **qual a importância dos atributos: tamanho do imóvel, dormitórios, banheiros, cômodos, cozinha, garagem, localização geográfica, tipo de acabamento, idade, taxas anuais, piscina e central de ar condicionado na definição do preço dos imóveis em uma região do estado de Nova York (EUA)?**

Nem todos os atributos apresentados anteriormente influenciam na composição do valor do imóvel como a primeira vista parece alguns tem um peso maior na definição do preço do imóvel.

A avaliação correta dos valores dos imóveis é muito importante para que todos os envolvidos em: inventários, dissolução de sociedade, operações de compra e venda, aluguel, cobrança de tributos, seguros, hipotecas; não tenham dúvidas sobre os valores envolvidos, dúvidas estas que possam comprometer os negócios entre as partes envolvidas.

O objetivo geral é identificar como os atributos influenciam no preço dos

imóveis na região onde foram coletados.

O específico é identificar quais são os atributos que mais influenciam para se avaliar um imóvel sendo que cada um tem uma característica distinta.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A Teoria do Preço Hedônico pode ser utilizada para explicar a formação do preço do imóvel a partir do valor dos seus componentes. Segundo essa Teoria, o preço do imóvel é formado pela soma dos preços dos componentes individuais do imóvel.

2.1 MODELO ECONOMÉTRICO

O Modelo Econométrico é dividido em três partes:

Na Especificação do Modelo, são definidas as variáveis dependente e explicativas, é feita a definição do relacionamento entre essas variáveis, é definida uma expectativa teórica que é a hipótese referentes aos parâmetros e outras hipóteses do Modelo de Regressão Linear.

Na Estimação do Modelo, são demonstrados os dados, é definida a equação do modelo a ser estimado e é definido o método estatístico e o programa computacional a ser usado.

Na Avaliação do Modelo verifica-se a expectativa teórica, é feita a avaliação da especificação correta da relação, tratamento de Multicolinearidade, avaliação de outras hipóteses do modelo de regressão linear e avaliação de estabilidade do modelo.

2.1 ESPECIFICAÇÃO DO MODELO

1. Definição das variáveis

(com base na teoria ou princípios estabelecidos no campo de estudo particular, defina quais são as variáveis explicativas a serem incluídas na relação)

Variável Dependente:

Variáveis Explicativas:

2. Definição do relacionamento entre as variáveis

- Direção do relacionamento entre as variáveis

(Relação unidirecional ou de interdependência)

Exemplo de interdependência :

$$Y_i = f_i(X_i) \text{ e } X_i = f_i(Y_i) \text{ [como no caso da função renda]}$$

- Forma funcional de relacionamento

Forma matemática :

Forma probabilística :

Observação: Se os dados são séries de tempo, especificar a estrutura dinâmica em termos do número de defasagem das variáveis dependente e explicativas.

3. Expectativa teórica: Hipóteses referentes aos parâmetros

Coeficientes	Sinal	Tamanho	Nível de significância
--------------	-------	---------	------------------------

β_0

β_1

β_n

Observação: Excepcionalmente é possível mudar o nível de significância geralmente utilizado no campo de estudo específico, desde que muito bem justificado.

4. Outras hipóteses do Modelo de Regressão Linear

- A relação está especificada corretamente.

u_i é uma variável aleatória real que tem uma distribuição normal, com média zero e variância constante; isto é, $u_i \sim N(0, \sigma^2_u)$;

u_i possui valores que não está correlacionado com o valor em algum outro período; isto é, $E(u_i u_j) = 0$ para $i \neq j$

- As variáveis explicativas não apresentam relação linear exata entre si; isto é, $(r_{1,2 \dots n} \neq \pm 1)$;

A variável explicativa não está correlacionada com a variável aleatória; isto é, $E(X_i u_i) = 0$

- As variáveis explicativas estão medidas sem erro;

- As macro-variáveis estão agregadas corretamente;

2.2 ESTIMAÇÃO DO MODELO

1. Dados

- Definição operacional das variáveis:
- Apresentação dos dados disponíveis na amostra
- Análise Exploratória dos Dados

2. Equação(ões) do modelo a ser(em) estimado(s)

Observação: Quando se trata de um modelo não linear nas variáveis (mas linear nos parâmetros), proceder à sua devida transformação.

3. Estimação do modelo

<ul style="list-style-type: none"> • Método estatístico 	<ul style="list-style-type: none"> • Programa computacional
Quadrados Mínimos Simples (QMS)	SPSS
Probit	Statistica
Logit	Statgraphics
	...

4. Resultado padrão do modelo de Regressão Linear

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_i + \hat{\beta}_2 X_i$$

$$s = () () ()$$

$$t = () () ()$$

$$n = \quad r^2_{aj} = \quad F = d =$$

$$r_{23} = \quad cov(\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2) = \quad g.l. =$$

2.3 AVALIAÇÃO DO MODELO

1. Avaliação da expectativa teórica

- Coeficientes individuais

Coeficientes	Sinal		Tamanho		Nível de Signif.	
	Esperado	Encontr.	Esperado	Encontr.	Esperado	Encontr.

β_0	√	√	√
β_1	√	√	√
β_n	√	√	√

Teste de hipótese do nível de significância dos coeficientes

$$H_0 : \beta_1 = (\text{sempre}) 0$$

$$H_1 : \beta_1 > \text{ ou } < \text{ ou } \neq 0$$

$$t_{(g.s.; g.l.)} =$$

(Observação: $>$ ou $<$ \implies uni-caudal, \neq \implies bi-caudal)

$$t_{(\text{calculado})} =$$

Aceita-se ou rejeita-se H_0 , ao nível de significância de %.

Teste Wald de restrições de coeficiente

- Ajuste global

$$R^2_{\text{ajustado}} = \quad \quad \quad \text{Erro padrão da regressão} =$$

$$F_{(g.s., g.l.)} = \quad \quad \quad \text{Valor p associado} =$$

(Teste da hipótese de que os coeficientes das variáveis explicativas são todos iguais a zero)

2. Avaliação da especificação correta da relação

- Verificação da definição das variáveis

Testes das variáveis omitidas / variáveis redundantes

- Verificação da direção do relacionamento entre as variáveis

Teste de relações simultâneas

- Verificação da forma funcional de relacionamento

Gráfico de dispersão e coeficientes de determinação

3. Avaliação das Outras hipóteses do Modelo de Regressão Linear

Diagnóstico em regressão: são técnicas para explorar problemas que compromete a análise de regressão, e para determinar se certas hipóteses parecem razoáveis.

- u_i é uma variável aleatória real que tem uma distribuição normal, com média zero e variância constante; isto é, $u_i \sim N(0, \sigma_u^2)$.

Histograma e teste de normalidade

Teste de heterocedasticidade de White

Teste de heterocedasticidade com termos cruzados de White

- u_i possui valores que não está correlacionado com o valor em algum outro período; isto é, $E(u_i u_j) = 0$ para $i \neq j$

Estatística Durbin-Watson (d)

(Trata-se de uma medida de autocorrelação linear de primeira ordem. Só é um indicador apropriado quando a relação contém um termo intercepto e não tem valores defasados da variável dependente entre as variáveis explicativas.)

Teste LM de correlação serial

- As variáveis explicativas não apresentam relação linear exata entre si; isto é, $(r_{1,2 \dots n} \neq \pm 1)$;

- A variável explicativa não está correlacionada com a variável aleatória; isto é, $E(X_i u_i) = 0$

- As variáveis explicativas estão medidas sem erro;

- As macro-variáveis estão agregadas corretamente;

4. Avaliação da estabilidade e do poder de previsão do modelo

Definição do problema

Solução do problema, com a Especificação do Modelo onde são definidas as variáveis e suas relações, a forma de relacionamento das variáveis matemática e probabilística, hipóteses do modelo referente aos parâmetros, é feita a verificação das condições de identificação.

3 METODOLOGIA DE PREÇO HEDÔNICO

ESPECIFICAÇÃO DO MODELO

Definição das variáveis

Variável Dependente: VALOR(VALOR DO IMÓVEL)

Variáveis Explicativas: BANH(BANHEIRO)

CÔMODOS(CÔMODOS NO IMÓVEL)

TAXAS(TAXAS ANUAIS DO IMÓVEL)

LOCALIZ(LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA)

TIPAQUE(TIPO DE AQUECIMENTO)

COZINHA(COZINHA)

CAC(CENTRAL AR CONDICIONADO)

LAREIRA(LAREIRA)

Definição do relacionamento entre as variáveis

Direção do relacionamento entre as variáveis

VALOR = f (BANH, COMODOS, TAXAS, LOCALIZ, TIPAQUE, COZINHA,CAC, LAREIRA)

Forma funcional de relacionamento:

Forma matemática :

$$\text{VALOR} = \beta_0 + \beta_1\text{BANH} + \beta_2\text{COMODOS} + \beta_3\text{TAXAS} + \beta_4\text{LOCALIZ} + \beta_5\text{TIPAQUE} + \beta_6\text{COZINHA} + \beta_7\text{CAC} + \beta_8\text{LAREIRA}$$

Forma probabilística :

$$\text{VALOR} = \beta_0 + \beta_1\text{BANH} + \beta_2\text{COMODOS} + \beta_3\text{TAXAS} + \beta_4\text{LOCALIZ} + \beta_5\text{TIPAQUE} + \beta_6\text{COZINHA} + \beta_7\text{CAC} + \beta_8\text{LAREIRA} + u$$

Expectativa teórica: Hipóteses referentes aos parâmetros

Coeficientes	Sinal	Tamanho	Nível de Significância
--------------	-------	---------	------------------------

β_0	>0	Nd	5 %
β_1	>0	Nd	5 %
β_3	>0	Nd	5 %
β_4	<0	Nd	5 %
β_5	>0	Nd	5 %
β_6	>0	Nd	5 %
β_7	>0	Nd	5 %
β_8	>0	Nd	5 %

Outras hipóteses do Modelo de Regressão Linear

U é uma variável aleatória real que tem uma distribuição normal, com média zero e variância constante; isto é, $U \sim N(0, \delta^2)$.

ESTIMAÇÃO DO MODELO

Dados

Definição operacional das variáveis:

VALOR	é medido em unidades monetárias;
BANH	é medido em unidades;
COMODOS	é medido em unidades;
TAXAS	é medida em unidades monetárias;
LOCALIZ	qualitativa de 5 estágios;
TIPAQUE	qualitativa de 3 estágios;
COZINHA	variável binária;
CAC	variável binária;
LAREIRA	variável binária.

Apresentação dos dados disponíveis na amostra:

RESPNO	BANH	COMODOS	TAXAS	LOCALIZ	TIP.AQUE	COZINHA	CAC	LAREIRA
1	2	8	3750	3	2	1	0	0
2	2	7	2856	1	2	1	1	0
3	2	6	3240	3	2	1	0	1
4	2	8	4000	1	1	1	0	0
5	1	6	2700	3	1	1	0	0
6	2	7	3959	2	2	1	0	0
7	2	7	3142	2	2	1	0	0
8	1	7	2800	3	2	1	0	0
9	1	7	2250	1	1	1	0	0
10	2	7	2995	3	2	1	0	1
11	1	6	2500	3	2	1	0	1
12	2	6	2600	2	1	1	0	0

.
.
.
351	2	7	3640	5	1	1	1	0
352	2	9	3994	5	2	1	0	0
353	2	8	4472	5	2	1	0	0
354	3	9	5200	5	2	1	0	0
355	2	8	4599	5	2	1	0	1
356	2	10	3766	5	2	1	0	0
357	1	6	3411	5	1	1	0	0
358	1	8	4727	5	2	1	0	1
359	3	9	3688	5	2	1	0	0
360	1	6	4148	5	1	1	1	1
361	3	8	5592	5	2	1	0	1
362	3	10	5114	5	2	1	0	1

Equação(ões) do modelo a ser(em) estimado(s)

$$\text{VALOR} = \beta_0 + \beta_1\text{BANH} + \beta_2\text{COMODOS} + \beta_3\text{TAXAS} + \beta_4\text{LOCALIZ} + \beta_5\text{TIPAQUE} + \beta_6\text{COZINHA} + \beta_7\text{CAC} + \beta_8\text{LAREIRA} + \mathbf{u}$$

Estimação do modelo

Método estatístico:

Quadrados Mínimos Simples (QMS)

Programa computacional:

SPSS

Obtenção do relatório

- Regressão:

Regression

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Fireplace, Central air conditioning, Type of heating system, Geographical location of the house, Eat-in kitchen, Rooms, Bathrooms, Annual taxes		Enter

- a. All requested variables entered.
b. Dependent Variable: Appraised value

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,836 ^a	,699	,693	20,1841	1,946

- a. Predictors: (Constant), Fireplace, Central air conditioning, Type of heating system, Geographical location of the house, Eat-in kitchen, Rooms, Bathrooms, Annual taxes
b. Dependent Variable: Appraised value

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	334540,2	8	41817,527	102,645	,000 ^a
	Residual	143812,1	353	407,400		
	Total	478352,4	361			

- a. Predictors: (Constant), Fireplace, Central air conditioning, Type of heating system, Geographical location of the house, Eat-in kitchen, Rooms, Bathrooms, Annual taxes
b. Dependent Variable: Appraised value

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	118,339	8,780		13,479	,000
	Bathrooms	10,611	2,470	,158	4,296	,000
	Rooms	4,876	,932	,179	5,234	,000
	Annual taxes	1,140E-02	,002	,279	7,339	,000
	Geographical location of the house	-18,430	,914	-,662	-20,165	,000
	Type of heating system	5,617	2,561	,065	2,194	,029
	Eat-in kitchen	9,562	4,515	,063	2,118	,035
	Central air conditioning	18,200	4,096	,136	4,443	,000
	Fireplace	5,779	2,289	,075	2,525	,012

a. Dependent Variable: Appraised value

Casewise Diagnostics^a

Case Number	Std. Residual	Appraised value
12	4,090	299,90
35	-4,057	100,00
153	3,813	265,00
332	3,573	305,00

a. Dependent Variable: Appraised value

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	104,7785	271,1129	177,8519	30,4418	362
Residual	-81,8920	82,5587	-1,49E-13	19,9592	362
Std. Predicted Value	-2,400	3,064	,000	1,000	362
Std. Residual	-4,057	4,090	,000	,989	362

a. Dependent Variable: Appraised value

Resultado padrão do modelo de Regressão Linear:

$$\text{VALOR} = \beta_0 + \beta_1\text{BANH} + \beta_2\text{COMODOS} + \beta_3\text{TAXAS} + \beta_4\text{LOCALIZ} + \beta_5\text{TIPAQUE} + \beta_6\text{COZINHA} + \beta_7\text{CAC} + \beta_8\text{LAREIRA} + u$$

$$\hat{\text{VALOR}} = 118,339 + 10,611\text{BANH} + 4,876\text{COMODOS} +$$

$$t = \quad (13,479) \quad (4,296) \quad (5,234)$$

$$1,140\text{E-}02\text{TAXAS} - 18,430\text{LOCALIZ} + 5,617\text{TIPAQUE} +$$

$$\begin{aligned}
 & (7,339) \quad (-20,165) \quad (2,194) \\
 & 9,562\text{COZINHA} + 18,20\text{CAC} + 5,779\text{LAREIRA} \\
 & (2,118) \quad (4,443) \quad (2,525)
 \end{aligned}$$

$$n = 362 \quad R^2 = 0,693 \quad F = 102,645 \quad d = 1,946$$

AVALIAÇÃO DO MODELO

Avaliação dos coeficientes individuais

Critério Teórico a Priori

Coeficientes	Sinal		
	Esperado	Encontrado	
β_0	> 0	> 0	√
β_1	> 0	> 0	√
β_2	> 0	> 0	√
β_3	> 0	> 0	√
β_4	< 0	< 0	√
β_5	> 0	> 0	√
β_6	> 0	> 0	√
β_7	> 0	> 0	√
β_8	> 0	> 0	√

Critério Estatístico

Através de Teste de Hipótese verificamos se os coeficientes β_1 , β_2 , β_3 , β_4 , β_5 , β_6 , β_7 e β_8 são significativos.

Para β_1 :

$$H_0: \beta_1 = 0$$

$$H_1: \beta_1 > 0$$

Como $t_c (4,296) > t_t (1,645)$, o valor do coeficiente é significativo ao nível de significância de 5%, rejeitando-se H_0 .

Para β_2 :

$$H_0: \beta_2 = 0$$

$$H_1: \beta_2 > 0$$

Como $t_c (5,234) > t_t (1,645)$, o valor do coeficiente é significativo ao nível de significância de 5%, rejeitando-se H_0 .

Para β_3 :

$$H_0: \beta_3 = 0$$

$$H_1: \beta_3 > 0$$

Como $t_c (7,339) > t_t (1,645)$, o valor do coeficiente é significativo ao nível de significância de 5%, rejeitando-se H_0 .

Para β_4 :

$$H_0: \beta_4 = 0$$

$$H_1: \beta_4 < 0$$

Como $t_c (20,165) > t_t (1,645)$, o valor do coeficiente é significativo ao nível de significância de 5%, rejeitando-se H_0 .

Para β_5 :

$$H_0: \beta_5 = 0$$

$$H_1: \beta_5 > 0$$

Como $t_c (2,194) > t_t (1,645)$, o valor do coeficiente é significativo ao nível de significância de 5%, rejeitando-se H_0 .

Para β_6 :

$$H_0: \beta_6 = 0$$

$$H1: \beta_6 > 0$$

Como $t_c (2,118) > t_t (1,645)$, o valor do coeficiente é significativo ao nível de significância de 5%, rejeitando-se H_0 .

Para β_7 :

$$H_0: \beta_7 = 0$$

$$H1: \beta_7 > 0$$

Como $t_c (4,443) > t_t (1,645)$, o valor do coeficiente é significativo ao nível de significância de 5%, rejeitando-se H_0 .

Para β_8 :

$$H_0: \beta_8 = 0$$

$$H1: \beta_8 > 0$$

Como $t_c (2,525) > t_t (1,645)$, o valor do coeficiente é significativo ao nível de significância de 5%, rejeitando-se H_0 .

$$R^2_{aj} = 0,693$$

O modelo explica o comportamento da variável dependente em 69,3%.

Avaliação de Multicolinearidade

A Multicolinearidade refere-se ao caso em que duas ou mais variáveis explicativas no modelo de regressão são altamente correlacionadas.

Isto é observado quando a regressão apresenta alto R^2_{aj} mas o modelo não é significativo.

Para o modelo em estudo não há evidência de multicolinearidade, ao observamos os resultados encontrados.

Avaliação de Heterocedasticidade

Para se verificar a heterocedasticidade deve-se dividir a amostra em 5 partes, realizando-se duas regressões, 2/5 inicial e final, e comparando a razão da soma dos resíduos ao quadrado destas faixas. Se o valor calculado for inferior ao valor da Estatística F tabelada há problema de heterocedasticidade.

Avaliação de Autocorrelação

A estatística Durbin-Watson obtida foi de 1,946.

Para $n = 362$ e $k' = 9$ com 5% de significância, d_L tabelado igual a 1,675 de d_U tabelado igual a 1,863.

Como $d = 1,946 > d_U = 1,863$, não há evidência de autocorrelação.

ANEXO 2

ESTUDO DE CASO 2: METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO CONTINGENTE AVALIAÇÃO ECONÔMICA DO CONFORTO AMBIENTAL DAS SALAS DE TRABALHO ADMINISTRATIVO DA UNICAMP

1 INTRODUÇÃO

O desconforto no ambiente de trabalho expõe os funcionários a condições impróprias para a execução de suas atividades e provoca perdas de benefícios tanto para o empregado - com a redução de seu bem estar - como para o empregador - com a queda na produtividade.

Neste estudo de caso aplica-se a metodologia de avaliação contingente para estimar economicamente o custo do desconforto das salas administrativas para a UNICAMP, ou seja, o quanto a universidade estaria perdendo por manter esses ambientes nas atuais condições de desconforto. Este valor irá referir-se à estimativa do ganho de bem estar da população com um projeto de adequação de todas os ambientes à condição de conforto, mas está longe de representar o verdadeiro valor do conforto ambiental para a universidade. Entretanto, pode ser o suficiente para viabilizar políticas de adequação do conforto dos ambientes, por exemplo, numa análise de custo-benefício.

A avaliação contingente é o método mais adequado para avaliar economicamente os impactos do ambiente interno inadequado. A aplicação de métodos de avaliação indireta, como o custo de produção sacrificada e o custo de reposição, exigiria a obtenção de informações em geral não facilmente disponíveis, como, por exemplo, medidas de dose-resposta, dado que se trata principalmente de produção intelectual.

Como não se pode estabelecer uma função direta de produção relacionando desconforto ambiental à produção intelectual, além da própria DAP pelo projeto de

adequação de todas as salas administrativas às condições de conforto foi pedido também para o entrevistado estimar diretamente um percentual de produção sacrificada pelo desconforto.

Além de servir de base de comparação com a DAP, a estimativa de produção sacrificada forneceu argumentos para aprimorar a análise sobre os padrões de comportamentos da população.

- Descrição do questionário:

Podemos dividi-lo em 6 tópicos principais:

1- Identificação do questionário. Preenchido pelo entrevistador. Contém dados sobre a localização da sala de trabalho do funcionário, e algumas características do ambiente;

2- Características sócio-econômicas. Preenchido pelo entrevistado. Dados sobre sexo, idade, estado civil, escolaridade, função, tempo de serviço, renda mensal, e se é fumante;

3- Satisfação com o trabalho. Preenchido pelo entrevistado. Avaliação da pessoa sobre sua satisfação com o trabalho;

4- Ambiente físico de trabalho. Preenchido pelo entrevistado. Avaliação da pessoa sobre o conforto de seu ambiente de trabalho;

5- Ambiente ideal de trabalho. Preenchido pelo entrevistado. Avaliação da pessoa sobre o conforto de um ambiente que ela julga ser o ideal;

6- Avaliação econômica. Entrevista pessoal. Entrevistador explica o projeto de conforto ambiental e capta dados sobre a disposição a pagar do entrevistado;

- Procedimentos metodológicos

Dada a complexidade do instrumento, foi prudente realizar entrevistas pessoais para obter melhor qualidade das respostas e evitar um número excessivo de questionários não respondidos. Foram realizadas 271 entrevistas a funcionários e docentes pelos alunos do curso de estatística da UNICAMP.

O formato de captação da DAP adotado foi o dicotômico duplo, que diminuiu consideravelmente o número de respostas nulas e de protesto, além de minimizar o

tamanho da amostra pelo maior poder de captação da máxima DAP do entrevistado, e permitir a replicação de questionários com respostas negativas na primeira oferta.

Analisando o comportamento da população ao revelar suas preferências, chega-se a conclusão que o valor estimado para a DAP está aquém de quais seriam os reais benefícios do conforto ambiental, pois as estimativas foram muito influenciadas pelo sentimento (atitude) de insatisfação bastante difundido atualmente. Entretanto, a análise foi útil para identificar-se os principais beneficiados com um projeto de adequação dos ambientes às condições de conforto, e a estimativa obtida pode ser utilizada para o estabelecimento de prioridades de políticas ambientais na UNICAMP.

CURRICULUM VITAE

MARCELO AKIRA IGARASHI

Rua Dr. Alvaro Teixeira Pinto, 330
82640-580 - *Curitiba - Paraná*
(0xx41) 9919-0949 (Cel.) (0xx41) 361-6421 (Com.)

Experiência Profissional

Janeiro, 2002 - Atual

BANCO ITAÚ S.A

Curitiba - Paraná

Analista de Sistemas Pleno . Desenvolvimento/Manutenção de programas em linguagem COBOL e/ou IDEAL para o ambiente Mainframe

Novembro, 1992 -
Dezembro, 2001

BANCO DO ESTADO DO PARANÁ S.A

Curitiba - Paraná

Programador de Computador Pleno . Desenvolvimento/Manutenção de programas em linguagem COBOL e/ou IDEAL para o ambiente Mainframe

Outubro, 1988 -
Abril, 1989

SERVIÇO FEDERAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS - SERPRO

Curitiba - Paraná

Estagiário do Curso de Programador. Desenvolver programas de média e alta complexidade em linguagem COBOL para ambiente Mainframe

Cursos e Conhecimentos Práticos

LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO:

COBOL OS/VS2

COBOL CICS COMMAND LEVEL

EASYTRIEVE PLUS

IDEAL

DESENHO DE ARQUIVOS ACESSO DIRETO E SEQUENCIAL(VSAM E SAM)

SISTEMA OPERACIONAL DE MICROCOMPUTADORES

WINDOWS

WORD

PLANILHAS ELETRÔNICAS

BANCO DE DADOS RELACIONAIS PARA AMBIENTE MAINFRAME(DATACOM)

Educação

1999 - Atual

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Ciências Econômicas

Cursando 5º ano

Curitiba - Paraná

Superior

1986 - 1989

SOCIEDADE PARANAENSE DE ENSINO E INFORMÁTICA - SPEI

Curitiba - Paraná

Superior