

UMA APLICAÇÃO DO MÉTODO DE PREÇOS HEDÔNICOS NO SETOR SANEAMENTO: O PROJETO DE SÃO BENTO DO SUL-SC*

Ricardo Coelho de Faria**

Benjamin Miranda Tabak***

Ademilton Pereira Lima****

Sinara Danísia Pinheiro Silva Pereira*****

Este artigo utiliza o método de preços hedônicos para estimar o impacto do Projeto de Investimento em Pavimentação e Esgotamento Sanitário em bairros selecionados no município de São Bento do Sul, em Santa Catarina (SC). Em especial, visou-se analisar a valorização dos imóveis residenciais localizados naquela área em decorrência da presença do projeto. Para isso, foram utilizados três modelos competitivos que pudessem identificar os atributos que mais interferem na formação do preço dos imóveis, comparando a importância relativa de cada um. Este procedimento gerou um resultado importante. A pavimentação implica um aumento de 10% nos preços dos imóveis, apontando para a viabilidade do projeto nesse componente. Já para o componente esgoto, previsto no projeto, não foi possível concluir se a existência ou não de um sistema público de coleta afeta de forma significativa o valor dos imóveis. A explicação para esse resultado pode estar associada ao fato de que em todos os bairros analisados utiliza-se o sistema de fossa como destino do esgoto.

1 INTRODUÇÃO

Do ponto de vista privado, a decisão de um investimento pode ser tomada com base no valor presente líquido (VPL) e/ou na taxa interna de retorno (TIR) do projeto, ambos calculados com base no fluxo de caixa dos recursos gerados pelo empreendimento. No setor saneamento, por conta de suas especificidades, muitas vezes tais projetos não apresentam retorno privado a ponto de ser atrativo para muitos empreendedores. No entanto, do ponto de vista social, esse mesmo projeto pode apresentar um retorno muito grande, o que justifica sua implementação. Naturalmente, nesses casos, o referido projeto precisa ser subsidiado pelas esferas governamentais.

Um problema inerente a esse tipo de análise é justamente a dificuldade de se estimar os custos e os benefícios sociais desses empreendimentos, questão essa

* Este artigo é uma versão revisada do trabalho de monografia de Sinara Danísia Pinheiro Silva Pereira e fruto de um projeto avaliado por Prisma Consultoria LTDA, para o município de São Bento do Sul, Santa Catarina. O referido projeto foi financiado pelo Fondo Financiero para el Desarrollo de la Cuenca del Plata (FONPLATA). As opiniões expressas neste artigo são de responsabilidade dos autores e não representam as opiniões do Banco Central do Brasil. Benjamin M. Tabak agradece ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa.

** Professor e pesquisador da Universidade Católica de Brasília (UCB).

*** Consultor do Banco Central do Brasil (BCB) e professor da UCB.

**** Analista e consultor da TC/BR.

***** Economista pela UCB.

tratada dentro da literatura da análise de custos e benefícios (ACB). Tradicionalmente, essa literatura inclui as abordagens sugeridas por Dasgupta, Sen e Marglin (1972), Little e Mirrlees (1975) e Habegger (1968, 1971, 1972, 1978).¹ No entanto, em geral, essas abordagens necessitam do conhecimento mais detalhado das condições de oferta e demanda do bem que está sendo avaliado, o que muitas vezes torna sua aplicação trabalhosa.

Como alternativa metodológica, este artigo propõe o uso do método de preços hedônicos (MPH) para estimar os benefícios sociais decorrentes de um projeto de investimento no setor saneamento. Esse método estima a disposição a pagar que está implícita na valorização dos imóveis por conta da existência da infra-estrutura de saneamento. A hipótese básica do método é que as pessoas, ao adquirirem propriedades imóveis, levam em conta vários atributos destas, entre eles as características locacionais e ambientais.

Segundo Freeman (1993), o conceito e o uso de preços hedônicos certamente são provenientes ainda de Court (1941). Posteriormente, em especial a partir da década de 1970, muitos outros trabalhos teriam contribuído com a teoria de preço hedônico, tais como Ridker e Henning (1967), Griliches (1971) e Rosen (1974). Esta literatura, tanto em nível internacional como no Brasil, tem sido aplicada em diferentes estudos com o objetivo de valorar atributos como paisagens naturais, áreas de lazer, poluição do ar e da água, entre outros. Sob pena de omitir alguns desses trabalhos, podem ser mencionados como ilustração, no Brasil, os estudos de Aguirre e Faria (1997), Batalhone (2000), Luppe e Angelo (2005), Maia, Carrera e Oliveira (2005), Teixeira e Serra (2006), entre outros. O presente artigo contribui com essa literatura ao aplicar o MPH para avaliar o projeto de saneamento no município de São Bento do Sul.

O artigo está apresentado em quatro seções, incluindo esta introdução. Na próxima seção alguns aspectos metodológicos são apresentados e na terceira os resultados são discutidos. Por fim, a última seção resume as conclusões do trabalho.

2 METODOLOGIA

2.1 Especificação econométrica da equação de preços hedônicos

A literatura de preços hedônicos assume que os preços de imóveis podem ser descritos por um vetor de variáveis contínuas e *dummies* tal que:

$$P = \beta_0 + \beta_1 Idade + \beta_2 IPTU + \beta_3 Asfalto + \beta_4 Esgoto + \beta_5 Alagamentos + \beta_6 Quartos + u \quad (1)$$

1. Contador (1997) faz uma boa revisão dessa literatura.

onde a variável P corresponde aos preços de residências; os termos β_0 e u correspondem à constante da regressão e ao termo aleatório que reflete componentes não observados nos preços de residências. As variáveis contínuas são: Idade, que corresponde ao número de anos do imóvel; Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), que é o valor do imposto sobre propriedade territorial urbana; e Quartos, que consiste no número de quartos da residência. As variáveis *dummies* são Asfalto, Esgoto e Alagamentos. Estas variáveis valem 1 no caso de a residência ter sido construída em área com asfalto, com esgoto e na presença de alagamentos, respectivamente.

Do ponto de vista teórico é de se esperar que os sinais dos coeficientes sejam positivos para as variáveis IPTU, Asfalto, Esgoto e Quartos, e negativos para Idade e Alagamentos.

Não existe consenso na literatura sobre qual é a relação funcional apropriada entre preços de residências e características/atributos das mesmas. A relação apresentada em (1) é denominada modelo linear. Outros dois modelos são comumente estimados na literatura. Os modelos semi-log e log, que são:

$$\log(P) = \beta_0 + \beta_1 Idade + \beta_2 IPTU + \beta_3 Asfalto + \beta_4 Esgoto + \beta_5 Alagamentos + \beta_6 Quartos + u \quad (2)$$

$$\log(P) = \beta_0 + \beta_{11} \log(Idade) + \beta_2 \log(IPTU) + \beta_3 Asfalto + \beta_4 Esgoto + \beta_5 Alagamentos + \beta_6 \log(Quartos) + u \quad (3)$$

Os modelos (2) e (3) são competidores do modelo (1), e como não se conhece *a priori* a forma funcional da equação de preços hedônicos, esses três modelos são comparados. A grande vantagem do modelo log corresponde ao fato de que os coeficientes podem ser facilmente interpretados e correspondem às elasticidades no caso de variáveis contínuas.

2.2 Dados e procedimentos

Foi aplicado um questionário em 390 condomínios no município de São Bento do Sul com a finalidade de estimar o possível impacto na valorização dos imóveis por conta do projeto. A amostra foi estratificada em dois grupos: área do projeto e grupo de controle, ou seja, uma área com características semelhantes à área do projeto, mas que se diferencia essencialmente pelo fato de já possuir as benfeitorias propostas pelo projeto de investimento.

A partir da amostra coletada em campo, algumas observações foram eliminadas. Em primeiro lugar, entendeu-se que a informação referente ao valor pago em IPTU

seria uma importante variável de controle. Sendo assim, alguns questionários que não dispuseram dessa informação foram eliminados. Em segundo lugar, algumas residências foram edificadas em lotes relativamente grandes, perdendo a característica de uma área urbana. Então, optou-se por eliminar aquelas observações referentes a construções em lotes superiores a 1.000 m². Com esse filtro, restaram 233 observações, sendo 192 na área do projeto e 41 na área de controle.

Nesse tipo de valoração, via questionário, é comum ocorrer algum tipo de viés relacionado ao valor do imóvel, já que esse valor é solicitado diretamente ao proprietário. Para reforçar a consistência do trabalho, informações adicionais sobre o valor dos imóveis foram obtidas junto à prefeitura local. Com isso, as equações de preços hedônicos foram estimadas considerando-se os dois valores disponíveis: aquele obtido via questionário e aquele obtido diretamente junto à prefeitura.

3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

3.1 Caracterização da população local

Esta seção tem como objetivo apresentar uma caracterização geral da população a ser beneficiada pelo projeto de investimento. Como o MPH requer o levantamento de informações numa área de controle para efeitos de comparações, as estatísticas descritivas estão apresentadas de acordo com esta segregação: área afetada pelo projeto e área de controle.

A tabela 1 resume os dados relacionados com o grau de escolaridade dos chefes de família entrevistados. Como foi dito, foram entrevistados 192 chefes de família na área do projeto e 41 chefes de família na área de controle (grupo de controle). Algumas diferenças não importantes podem ser observadas. Por exemplo, mais de 58% dos chefes de família do grupo de controle possuem apenas o 1º grau incompleto, contra aproximadamente 41% dos chefes de família na área do projeto. No entanto, se considerarmos uma amplitude um pouco maior da distribuição, verifica-se que, em ambos os casos, a maior parte dos chefes de família possuem entre 1º grau incompleto e 2º grau completo.

A tabela 2 apresenta a distribuição de frequência da renda familiar dos domicílios pesquisados. Nos dois grupos, o intervalo de renda mais frequente é de R\$ 1.404,00 a R\$ 2.200,00, sendo que a média é de R\$ 1.581,00 e de R\$ 1.501,39 na área do projeto e do grupo de controle, respectivamente. Esta informação nos revela uma homogeneidade importante para avaliação aqui pretendida.

Outras características dos chefes de família que foram levantadas na pesquisa de campo estão resumidas na tabela 3. A idade média dos chefes de famílias é ligeiramente próxima entre a área do projeto e o grupo de controle. De forma semelhante, a proporção de chefes de famílias com rendimentos é marginalmente

diferente entre os dois grupos. Embora esta variável possa ter alguma relação com os preços dos imóveis, não foi utilizada na regressão de preços hedônicos.²

TABELA 1
Grau de escolaridade dos chefes de família
(Em % de entrevistados)

Grau de escolaridade	Área do projeto	Grupo de controle
Sem escolaridade	6,8	0,0
1ª grau incompleto	40,6	58,5
1ª grau completo	20,3	14,6
2ª grau incompleto	5,7	4,9
2ª grau completo	18,2	22,0
Superior incompleto	1,6	0,0
Superior completo	5,2	0,0
Pós-graduação	1,6	0,0
Total (%)	100,0	100,0
Total absoluto (chefes de família)	192	41

Fonte: Pesquisa de campo.

TABELA 2
Distribuição de freqüência da renda familiar

Intervalos de renda (R\$)	Área do projeto (%)	Grupo de controle (%)
Até 350	2,1%	4,9%
351 a 700	14,1%	9,8%
701 a 1.050	16,1%	12,2%
1.051 a 1.400	18,2%	26,8%
1.401 a 2.200	30,7%	29,3%
2.201 a 3.500	15,1%	14,6%
Acima de 3.500	3,6%	2,4%
Freqüência total	100,0%	100,0%
Média*	1.581,00	1.501,39
Desvio-padrão	965,91	796,74

Fonte: Pesquisa de campo.

Nota: * Esta média foi obtida diretamente da base de dados e não coincide necessariamente com a média que pode ser obtida na distribuição da tabela.

2. A princípio, pode-se esperar alguma relação que faça sentido. Por exemplo, o fato de existir somente indivíduos com renda alta num determinado bairro ou rua, pode ser um atributo que valorize um imóvel particular. Ou seja, as pessoas podem estar dispostas a pagar um pouco mais por uma mesma casa se ela estiver localizada num bairro de classe alta. De qualquer forma, outros atributos podem estar correlacionados com a renda, gerando problemas de multicolinearidade.

TABELA 3
Outras características dos chefes de família

Características	Área do projeto	Grupo de controle
Idade do chefe de família		
Média	46,0	48,8
Desvio-padrão	12,4	11,3
Número de observações	192	41
Proporção de chefes de família com rendimentos		
Proporção	0,84	0,88
Desvio-padrão	0,37	0,33
Número de observações	192	41

Fonte: Pesquisa de campo.

Algumas características básicas do sistema de abastecimento de água em São Bento do Sul estão na tabela 4. Em torno de 90% dos domicílios pesquisados na amostra possuem um sistema de abastecimento de água via rede pública, tanto na área do projeto quanto na área de controle. Uma minoria possui um sistema misto, incluindo, além da rede pública de abastecimento, um poço particular como fonte de água.

TABELA 4
Características do sistema de abastecimento de água, segundo a fonte

Fontes de abastecimento	Área do projeto	Grupo de controle
Rede pública	89,6	90,0
Vizinho	0,0	0,0
Poço coletivo	2,1	0,0
Poço na casa	2,6	0,0
Chafariz	0,0	0,0
Misto (rede e poço)	5,7	10,0
Outros	0,0	0,0
Total	100,0	100,0

Fonte: Pesquisa de campo.

Quanto ao sistema de esgoto, existe também certa homogeneidade entre a área do projeto e domicílios do grupo de controle, conforme indicam os dados da tabela 5. Isto é, praticamente ninguém possui um sistema de esgoto ligado a uma rede pública. A grande maioria, nas duas áreas consideradas, utiliza o sistema de fossa como destino do esgoto de seus domicílios. Outra parcela utiliza fossa e vala. Sendo assim, é razoável esperar que este atributo seja pouco significativo na diferenciação dos preços dos imóveis nessas duas áreas de estudo, hipótese tratada adiante.

TABELA 5
Características do sistema de esgoto, segundo o destino

Fontes de abastecimento	Área do projeto	Grupo de controle
Proporção de domicílios ligados à rede pública de esgoto	0,08	0,03
Destino do esgoto		
Rede coletora	1,69	0,00
Fossa	83,15	76,92
Galeria de água da chuva	2,81	5,13
Fossa e vala	11,24	17,95
Vala a céu aberto	1,12	0,00
Outro	0,00	0,00
Total	100,0	100,0

Fonte: Pesquisa de campo.

Nota: * Estatística-t calculada sem assumir igualdade de variâncias.

A tabela 6 mostra algumas condições gerais de infra-estrutura nos bairros pesquisados. Em muitos aspectos, os bairros selecionados na amostra apresentam boas condições, a saber: serviço de água, coleta de lixo, iluminação pública, energia elétrica, telefone público e ponto de ônibus. O sistema de drenagem da água da chuva é um pouco melhor na área de controle, segundo opiniões dos moradores. Já o sistema de drenagem da água de esgoto não foi bem avaliado em ambos os casos. Quanto à pavimentação, praticamente não existe na área do projeto e quando existe não foi bem avaliada pelos moradores.³

Quanto aos problemas de alagamento, parecem afetar igualmente as duas áreas, embora numa proporção muito pequena dos imóveis. Nas duas áreas, a proporção de domicílios afetados por alagamentos fica entre 6,3% e 7,3% do total dos imóveis. Na maioria dos casos, esses alagamentos ocorrem apenas quando chove, conforme demonstrado na tabela 7.

Por fim, a tabela 8 apresenta algumas características dos imóveis propriamente ditos, segundo a área de controle e do projeto. Por um lado, cabe destacar a homogeneidade entre diversos atributos selecionados. Ou seja, a área construída, o tamanho do lote, o número de quartos, a proporção de residências com alto padrão e a distância média de estabelecimentos comerciais não apresentam diferenças significativas de uma área para outra, conforme pode ser constatado pela estatística-t. De certa forma, essa igualdade de características demonstra que a área de controle foi muito bem definida no plano amostral.

Por outro lado, é razoável intuir que o valor médio dos imóveis localizados na área de controle seja ligeiramente superior, já que o atributo “existência de

3. É importante destacar que, mesmo na área do projeto, existem algumas ruas parcialmente pavimentadas com paralelepípedo ou pedra poliédrica. Sendo assim, é factível que alguns moradores atribuam conceitos bons, mesmo que a área seja objeto de nova pavimentação.

pavimentação” seria um fator diferenciador de preços.⁴ No entanto, a estatística-t calculada indica que as diferenças observadas nos preços dos imóveis não são significativas. Mas este ponto ilustra a importância de se estimar uma equação de preços hedônicos. Ou seja, diversos atributos podem contribuir para a formação do preço de um imóvel, negativamente ou positivamente. Então, a combinação desses atributos pode, inclusive, tornar a diferença observada pouco significativa. A vantagem da equação de preços hedônicos é que torna possível isolar a contribuição marginal de cada um desses tributos, bem como testar se tal contribuição é significativa ou não.

TABELA 6

Condições da residência, segundo serviços de infra-estrutura

Fontes de abastecimento	Conceitos		
	Bom	Ruim	Não tem
Grupo de controle			
Serviço de água	95,1	4,9	0,0
Coleta de lixo	95,1	4,9	0,0
Iluminação pública	100,0	0,0	0,0
Drenagem/escoamento da água da chuva	78,0	14,6	7,3
Drenagem/escoamento da água de esgoto	29,3	2,4	68,3
Fornecimento de energia elétrica	97,6	0,0	2,4
Pavimentação de rua	65,9	31,7	2,4
Segurança pública	68,3	29,3	2,4
Telefone público	85,4	4,9	9,8
Ponto de ônibus	92,7	0,0	7,3
Varrição	26,8	9,8	63,4
Área do projeto			
Serviço de água	93,8	2,6	3,6
Coleta de lixo	96,9	3,1	0,0
Iluminação pública	91,1	8,9	0,0
Drenagem/escoamento da água da chuva	49,0	20,8	30,2
Drenagem/escoamento da água de esgoto	17,2	8,9	74,0
Fornecimento de energia elétrica	98,4	1,0	0,5
Pavimentação de rua	10,9	23,4	65,6
Segurança pública	55,2	39,1	5,7
Telefone público	65,1	14,6	20,3
Ponto de ônibus	80,2	7,3	12,5
Varrição	22,9	15,1	62,0

Fonte: Pesquisa de campo.

4. Vale lembrar que os atributos “existência de alagamentos” e “existência de esgoto” são igualmente distribuídos entre as duas áreas.

Em suma, pode-se dizer que os domicílios que fizeram parte da amostra pesquisada apresentam alguns bons aspectos, tais como fornecimento de água, energia elétrica, coleta de lixo, tamanho considerável do lote, entre outros. Por outro lado, as condições de pavimentação, especialmente na área do projeto, parecem um problema latente. O problema de esgoto parece não ser substancialmente diferente entre as duas áreas analisadas, já que em ambos os casos predomina o uso de fossa como alternativa de destino do esgoto doméstico. Por fim, o problema relacionado com alagamentos parece também não preocupar a maioria dos moradores locais.

TABELA 7

Problemas associados com o alagamento

Fontes de abastecimento	Área do projeto	Grupo de controle
Proporção de afetados por alagamentos (%)	6,3	7,3
Frequências dos alagamentos (%)		
Toda vez que chove	8,3	0,0
Apenas quando chove	75,0	100,0
Raramente	16,7	0,0
Outra periodicidade	0,0	0,0
Total	100,0	100,0

Fonte: Pesquisa de campo.

TABELA 8

Características dos imóveis

Itens selecionados	Área do projeto	Grupo de controle	Estatística-t*
Área construída	113,9	126,6	-1,287
Tamanho do lote	484,1	452,6	1,138
Número de quartos	3,0	3,1	-0,968
Percentual de entrevistados proprietários	97,4	100,0	-
Percentual de imóveis com escritura	88,8	75,6	-
Percentual de imóveis com termo de posse	9,1	24,4	-
Percentual de imóveis sem escritura e sem termo de posse	2,1	0,0	-
Proporção de residências com alto padrão de construção	0,1	0,1	-1,153
Distância média de estabelecimentos comerciais	1.879,5	1.855,6	0,165
Valor do IPTU	132,3	149,8	-0,979
Valor do aluguel	429,3	464,6	-0,997
Valor do imóvel obtido pela pesquisa	78.823,2	88.048,8	-1,024
Valor do imóvel obtido na prefeitura	77.083,8	85.165,0	-1,311
Número de observações	192	41	-

Fonte: Pesquisa de campo.

Nota: * Estatística-t calculada sem assumir igualdade de variâncias.

3.2 Valorização dos imóveis pela função de preços hedônicos

Como foi dito na seção de metodologia, os preços dos imóveis foram levantados de duas formas: primeiramente por meio das entrevistas já descritas, quando o chefe

de família era solicitado a dizer qual o valor de seu imóvel. Adicionalmente, os preços desses imóveis foram levantados com base em informações disponibilizadas pela prefeitura local.

A tabela 9 apresenta as regressões de preços hedônicos para os valores de imóveis obtidos pela pesquisa. Foram estimados três modelos: o modelo linear, o modelo semi-log e o modelo logarítmico com todas as variáveis em logaritmos naturais. Os painéis A, B e C apresentam os resultados para cada especificação.

TABELA 9

Variável dependente – valor do imóvel obtido na pesquisa

Modelos/variáveis	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-t	Valor-p
Painel A: modelo linear				
Constante	25.245,52	10.921,50	2,31	0,0217
Asfalto	12.596,78	6.828,72	1,84	0,0664
Alagamentos	-14.503,45	10.409,95	-1,39	0,1649
Esgoto	194,29	10.116,79	0,02	0,9847
Quartos	6.995,36	3.476,19	2,01	0,0454
IPTU	242,40	30,61	7,92	0,0000
R ² ajustado	0,26			
Painel B: modelo semi-log				
Constante	10,51	0,14	76,44	0,00
Asfalto	0,15	0,09	1,75	0,08
Alagamentos	-0,22	0,13	-1,69	0,09
Esgoto	-0,11	0,13	-0,89	0,37
Quartos	0,08	0,04	1,87	0,06
IPTU	0,00	0,00	7,43	0,00
R ² ajustado	0,24			
Painel C: modelo log				
Constante	8,76	0,26	33,37	0,00
Asfalto	0,15	0,08	1,80	0,07
Alagamentos	-0,21	0,13	-1,63	0,10
Esgoto	0,02	0,13	0,19	0,85
Quartos	0,25	0,12	2,13	0,03
IPTU	0,45	0,05	8,58	0,00
R ² ajustado	0,29			

Fonte: Estimativas obtidas com base na pesquisa de campo.

Como se pode perceber, o modelo logarítmico é o que melhor se ajusta aos dados. Não obstante, todas as variáveis são significantes com exceção da *dummy* para presença de esgoto na casa. Contudo, como já foi dito, a maioria das casas que participaram da entrevista possui fossa. Dessa forma, o resultado é bastante razoável. Ainda pelo modelo log é possível inferir que a presença de asfalto na

residência aumenta o valor dos imóveis em aproximadamente 15%. A presença de alagamentos, por outro lado, contribuiu para a redução do valor dos imóveis como se pode observar do sinal do coeficiente (negativo). Outras variáveis importantes utilizadas nas regressões foram o valor pago em IPTU e o número de quartos da residência.

A tabela 10 apresenta os resultados para estimação de preços hedônicos quando se utiliza como variável dependente os valores dos imóveis obtidos junto à prefeitura local. Pode-se perceber que os resultados qualitativos não se alteram. Contudo, o ajuste das regressões melhorou bastante, pois os R^2 ajustados aumentaram em 12%, 20% e 25% para os modelos linear, semi-log e log, respectivamente. Nesse caso, o melhor modelo é o log, com R^2 ajustado igual a 37%. Ainda neste modelo, a presença de asfalto contribui positivamente para os preços de residências em 10,8% enquanto a presença de alagamentos contribui negativamente em 15%.

TABELA 10

Variável dependente – valor do imóvel obtido na prefeitura

Modelos/variáveis	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística-t	Valor-p
Painel A: modelo linear				
Constante	28.863,7	7.775,4	3,71	0,0003
Asfalto	8.869,4	4.861,6	1,82	0,0694
Alagamentos	-9.491,5	7.411,2	-1,28	0,2016
Esgoto	-3.059,0	7.202,5	-0,42	0,6715
Quartos	8.288,0	2.474,8	3,35	0,0009
IPTU	176,5	21,8	8,10	0,0000
R^2 ajustado	0,29			
Painel B: modelo semi-log				
Constante	10,547	0,098	107,88	0,0000
Asfalto	0,114	0,061	1,87	0,0627
Alagamentos	-0,169	0,093	-1,81	0,0709
Esgoto	-0,060	0,091	-0,67	0,5061
Quartos	0,114	0,031	3,65	0,0003
IPTU	0,002	0,000	7,86	0,0000
R^2 ajustado	0,30			
Painel C: modelo log				
Constante	9,159	0,182	50,26	0,0000
Asfalto	0,108	0,058	1,86	0,0641
Alagamentos	-0,153	0,088	-1,73	0,0843
Esgoto	0,045	0,087	0,52	0,6019
Quartos	0,334	0,081	4,15	0,0000
IPTU	0,350	0,036	9,72	0,0000
R^2 ajustado	0,37			

Fonte: Estimativas obtidas com base na pesquisa de campo.

Em suma, dentre os modelos estimados, o que melhor se ajusta aos dados é aquele que utiliza a especificação com as variáveis em logaritmos. Com base nesse modelo é possível obter as seguintes inferências: *a*) a presença de rede pública de esgoto não afeta os preços dos imóveis; *b*) a presença de alagamentos reduz os preços dos imóveis em 15%; e *c*) a presença de asfalto aumenta, em média, em 10% os preços desses imóveis.

4 CONCLUSÃO

Este artigo resumiu os principais resultados da pesquisa de campo realizada em São Bento do Sul-SC, com o intuito de avaliar o impacto do projeto de investimento em esgoto sanitário e pavimentação de ruas em bairros selecionados.

Para estimar o benefício social do projeto em termos de valorização dos imóveis por conta do projeto foi utilizada uma função de preços hedônicos. As formas funcionais linear, semi-log e log foram comparadas, sendo esta última a que melhor se ajustou aos dados. Nesse caso, os resultados demonstraram que o projeto de pavimentação incrementa, em média, 10,8% no valor dos imóveis. Quanto ao esgoto não foi possível concluir se a existência ou não de um sistema público de coleta afeta de forma significativa o valor dos imóveis. A explicação para este resultado pode estar associada ao fato de que em todos os bairros analisados utiliza-se o sistema de fossa como destino do esgoto.

REFERÊNCIAS

- AGUIRRE, A.; FARIA, D. M. C. P. de. A utilização de preços hedônicos na avaliação social de projetos. *Revista Brasileira de Economia*, v. 51, n. 3, jul./set. 1997.
- BATALHONE, S. A. *Valoração econômica: uma abordagem empírica sobre o método de preços hedônicos e o valor dos imóveis residenciais*. Tese (mestrado em economia) – Departamento de Economia, Universidade de Brasília, Brasília, 2000.
- CONTADOR, C. R. *Projetos sociais: avaliação e prática*. São Paulo: Atlas, 1997.
- COURT, L. M. Entrepreneurial and consumer demand theories for commodities pectra. *Econometrica*, v. 9, n. 1, p.135-162, 1941.
- DASGUPTA, P.; SEN, A.; MARGLIN, S. *Guidelines for project evaluation*. New York: United Nations Industrial Development Organization/Unido, 1992.
- FREEMAN III, A. M. *The measurement of environmental and resource values: theory and methods*. Washington, D. C.: Resources for The Future, 1993. 516 p.
- GRILICHES, Z. *Price, indexes and quality change*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1971.
- HARBERGER, A. (Org.). *Project evaluation: collected papers*. Chicago: Markham, 1972.
- _____. On the use of distributional weights in social cost-benefit analysis. *Journal of Political Economy*, v. 86, n. 2, Apr. 1978.

_____. *Survey of literature on cost-benefit analysis for industrial project evaluation. Evaluation of industrial projects*. New York: United Nations, 1968.

_____. Three basic postulates for applied welfare economics. *Journal of Economic Literature*, n. 9, p. 785-798, Sep. 1971.

LITTLE, I. M. D.; MIRRLEES, J. A. *Manual of industrial project analysis in developing countries*. Paris: OECD, 1968.

LUPPE, M. R.; ANGELO, C. F. Componentes dos preços dos vinhos brasileiros, argentinos e chilenos: uma análise de preços hedônicos. *Revista de Gestão USP*, São Paulo, v. 12, n. 4, out./dez. 2005.

MAIA, J. A. F.; CARRERA, J. F.; SILVA, S. A.; OLIVEIRA, A. L. S. Viabilidade econômica através da função de preços hedônicos: o caso do Programa Viver Melhor, na Bahia. *Bahia Análise & Dados*, Salvador, v. 15, n. 2-3, set./dez. 2005.

RIDKER, R. G.; HENNING, J. A. The determinants of residential property values with special reference to air pollution. *Review of Economics and Statistics*, v. 49, n. 2, p. 246-257, 1967.

ROSEN, S. Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition. *Journal of Political Economy*, n. 82, p. 34-55, 1974.

TEIXEIRA, E. C.; SERRA, M. A. O impacto da criminalidade no valor da locação de imóveis: o caso de Curitiba. *Economia e Sociedade*, Campinas, v. 15, n. 1 (26), jan./jun. 2006.

