

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE  
DE RIBEIRÃO PRETO  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA APLICADA

EDUARDO FIACADORI CANO

**O consumo de microcomputadores no Brasil: uma análise utilizando dados das  
PNADs de 2001 a 2007 e dados da POF 2002-2003**

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Maria Dolores Montoya Diaz

RIBEIRÃO PRETO  
2010

Prof. Dr. João Grandino Rodas  
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Rudinei Toneto Junior  
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto

Prof. Dr. Walter Belluzzo Junior  
Chefe do Departamento de Economia

EDUARDO FIACADORI CANO

**O consumo de microcomputadores no Brasil: uma análise utilizando dados das  
PNADs de 2001 a 2007 e dados da POF 2002-2003**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo como requisito para obtenção do título de Mestre em Economia Aplicada.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Maria Dolores Montoya Diaz

RIBEIRÃO PRETO  
2010

## FICHA CATALOGRÁFICA

Cano, Eduardo Fiacadori

O consumo de microcomputadores no Brasil: uma análise utilizando dados das PNADs de 2001 a 2007 e dados da POF 2002-2003. Ribeirão Preto, 2010

53 p. : il. ; 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

Orientadora: Diaz, Maria Dolores Montoya

1. Consumo de microcomputadores. 2. *Probit*. 3. *Double-hurdle*.

## RESUMO

O consumo domiciliar de microcomputadores cresceu de forma acelerado nos últimos anos. Apesar de grupos com determinadas características socioeconômicas terem um consumo maior de computadores, o consumo vem aumentando em todos os grupos. Ou seja, mesmo com diferenças grandes, o consumo de computadores não é mais uma exclusividade dos mais ricos, dos mais bem instruídos ou de determinadas regiões do país. Os modelos *Probit* e *double-hurdle* se mostraram adequados para analisar o consumo de computadores no Brasil. O modelo *Probit* ajustou bem os dados na análise da presença de um computador no domicílio. Já para a despesa com computador, o modelo *double-hurdle* se mostrou melhor que o modelo *Tobit*, uma vez que este separa a análise do processo de decisão de compra em dois, separando a decisão de gastar da decisão de quanto gastar.

**Palavras-chave:** consumo de microcomputadores, *Probit*, *double-hurdle*.

## ABSTRACT

Household consumption of microcomputers grew up fast in recent years. Despite some socioeconomic groups take higher computer consumption, consumption is increasing in all groups. In other words, even with large differences, the consumption of computers is no longer uniqueness of wealthier, better educated or at certain regions of the country. Probit and double-hurdle models were suitable for analyzing the consume of computers in Brazil. The Probit model adjusted well the data set in the analysis of the presence of a computer at home. For the computer spending the double-hurdle model proved better than Tobit because separates the analysis of the purchase decision process in two, separating the decision to spend from the decision of how much spend.

**Keywords:** microcomputer consumption , *Probit*, *double-hurdle*.

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS .....	2
Introdução .....	3
1 Breve análise do mercado de computadores do Brasil .....	5
2 Revisão da bibliografia .....	9
3 Metodologia .....	13
3.1 Domicílios com computador .....	13
3.2 Despesa com computador .....	14
4 Dados .....	22
4.1 Dados da PNAD .....	22
4.1.1 Variáveis selecionadas da PNAD .....	22
4.2 Dados da POF .....	30
4.2.1 Variáveis selecionadas da POF 2002-2003 .....	32
5 Resultados .....	40
5.1 Resultados para os domicílios com computador .....	40
5.2 Resultados para a despesa com computador .....	43
Conclusão .....	50
Referências bibliográficas .....	52

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Taxa de penetração de computadores e internet em países ricos, pobres e populosos em 2001 .....	6
Tabela 2 - Médias das variáveis das PNADs de 2001 a 2007 .....	24
Tabela 3 - Médias dos domicílios que possuem computador segundo dados das PNADs de 2001 a 2007.....	25
Tabela 4 - Médias relativas dos domicílios que possuem computador segundo dados das PNADs de 2001 a 2007 .....	26
Tabela 5– Médias da amostra e médias dos domicílios que apresentaram despesa com aquisição de computador segundo dados da POF 2002-2003 .....	34
Tabela 6 – Médias de despesa <i>per capita</i> com aquisição de computador e médias de despesa <i>per capita</i> com aquisição de computador dos domicílios que tiveram despesa com computador segundo dados da POF 2002-2003 .....	35
Tabela 7 – Valor máximo declarado para aquisição de computador segundo dados da TIC domicílios 2008.....	37
Tabela 8 - Médias de despesa <i>per capita</i> e média de despesa <i>per capita</i> dos domicílios que tiveram gasto com computador segundo dados da POF 2002-2003.....	38
Tabela 9– Efeitos marginais dos modelos <i>Probit</i> utilizando dados das PNADs 2001-2007 .....	41
Tabela 10 – Resultado dos modelos <i>Tobit</i> , <i>hurdle</i> , <i>double-hurdle</i> e <i>double-hurdle</i> com erros correlacionados utilizando dados da POF 2002-2003 .....	45
Tabela 11 - Resultados dos testes LR e do teste de Wald .....	46
Tabela 12 – Coeficiente de Gini – Brasil e Regiões utilizando dados de despesa total <i>per capita</i> da POF 2002 – 2003 .....	48



## **Introdução**

Pode-se discutir a importância dos computadores na vida das pessoas ou contestar sua eficiência na educação ou no desenvolvimento econômico de um país. Entretanto, dados mostram que é inegável que o consumo de microcomputadores vem aumentando rapidamente nos últimos anos. Ou seja, parcelas cada vez maiores da população comprometem parte de sua renda e de seu tempo na compra e uso de computadores. Para se ter uma ideia desse aumento, segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), a porcentagem de domicílios com computadores no Brasil passou de 12,23% em 2001 para 26,64% em 2007. E segundo dados divulgados pela Associação Brasileira de Telecomunicações (Telebrasil), no ano de 2008 o número de computadores vendidos no Brasil superou o número de televisores vendidos.

Este aumento desperta o interesse em saber quem consome esses computadores, uma vez que o aumento não se dá de forma homogênea entre a população. Segundo dados da PNAD, no ano 2007 entre os 10% mais ricos da população 71,95% possuíam computador contra apenas 2,46% entre os 10% mais pobres. E nos domicílios com ao menos uma pessoa com pós-graduação 90,89% possuíam computador contra 4,33% nos domicílios onde os moradores possuíam no máximo primeiro grau completo.

Ao identificar o perfil desses consumidores também é possível se ter uma ideia de como se dá a inclusão digital no Brasil. Claro que o tema inclusão digital é mais amplo que o simples consumo de computadores, pois, como enfatizado por Ono e Zavodny (2007), ter acesso a um computador não garante que o indivíduo seja um incluído digital. Mesmo assim, ter acesso a um computador é um passo importante para uma pessoa ser considerada como incluída digital.

Apesar de haver pesquisas que levantem informações sobre a posse e o uso de computadores no Brasil, como a PNAD e a Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação no Brasil (TIC domicílios), há uma carência de pesquisas que analisem a relação entre algumas características da população e o consumo de computadores. Também não há pesquisas que analisem de forma mais direta a despesa domiciliar com a compra de computadores. O objetivo geral dessa dissertação é suprir essas carências analisando de forma mais aprofundada o consumo de microcomputadores no Brasil.

Para atingir tal objetivo, são propostos dois objetivos específicos. Primeiro, analisar a relação entre a presença de computadores nos domicílios e as características socioeconômicas dos moradores desses domicílios. Depois, analisar a relação entre a despesa domiciliar com a compra de computadores e as características socioeconômicas dos moradores desses domicílios. Ou seja, pretende-se analisar o consumo de computadores no Brasil utilizando-se como referência dados sobre a presença de ao menos um computador no domicílio e dados sobre a despesa domiciliar com a compra de computadores.

A dissertação foi dividida em mais seis partes além dessa introdução. Na primeira parte é feita uma breve análise do mercado de computadores no Brasil. Na segunda parte é feita uma revisão da literatura que discorre sobre o tema. Na terceira parte é feita a apresentação da metodologia utilizada para analisar os domicílios com computador e a despesa domiciliar com a compra de computador. Na quarta parte são apresentados os dados utilizados. Na quinta parte são apresentados os resultados e, por fim, na sexta parte é feita uma conclusão.

## **1 Breve análise do mercado de computadores do Brasil**

A história do computador<sup>1</sup> no Brasil começa basicamente no início da década de 1960 com a importação dos primeiros computadores para uso da marinha e de algumas universidades. Ainda durante a década de 1960 algumas empresas estrangeiras instalaram filiais no país para a fabricação de componentes eletrônicos. Durante a década de 1970 o governo passa a estimular a criação de uma indústria nacional de informática dando incentivos fiscais às empresas em que o controle fosse exercido pela parte nacional. Com os problemas enfrentados na balança comercial durante a década de 1980, o governo publica a lei 7.272 de 29 de outubro de 1984, que ficou conhecida como lei da informática (NASSIF, 2002). Com a lei o governo criou uma reserva de mercado para a indústria nacional de informática e assim reduziu fortemente a importação de componentes eletrônicos. Já em 1985 os índices de nacionalização de CPUs, teclados e monitores chegavam a 95% (TIGRE, 1993).

Segundo Tigre (1993) essa lei acabou por criar uma indústria nacional ineficiente. Um computador nacional chegava a custar entre 70% e 100% mais caro que um similar estrangeiro, e a defasagem tecnológica ficava entre três e cinco anos (LUZIO; GREENSTEIN, 1995). Como a produção era quase toda voltada para atender o setor público e grandes empresas, o mercado voltado para o consumo domiciliar era basicamente suprido por produtos contrabandeados. Com a revogação da lei 7.272 no início da década de 1990, muitas empresas nacionais migraram para o atendimento de setores específicos, foram adquiridas por empresas estrangeiras ou encerraram suas atividades. Com a abertura do mercado os consumidores passaram a ter mais opções de bens de informática e com melhores preços (TIGRE, 1993).

Até o final da década de 1990 havia poucos dados referentes ao número de domicílios com computador no Brasil. No ano 2001 a PNDA incluiu em seu questionário as perguntas “Este domicílio tem microcomputador?” e “Esse microcomputador é utilizado para acessar a internet?”. Segundo dados da PNAD, a porcentagem de domicílios que possuíam computador no Brasil passou de 12,23% em 2001 para 26,64% em 2007. Já a porcentagem de domicílios que tinham acesso à internet passou de 8,22% para 20,11%.

---

<sup>1</sup> O foco dessa dissertação é analisar o consumo de microcomputadores, entretanto, os termos computador e microcomputador serão utilizados como sinônimos.

Apesar de o Brasil possuir um número grande de domicílios com computador, a Tabela 1 mostra que a penetração de computadores no Brasil está muito abaixo da apresentada por países desenvolvidos.

**Tabela 1– Taxa de penetração de computadores e internet em países ricos, pobres e populosos em 2001**

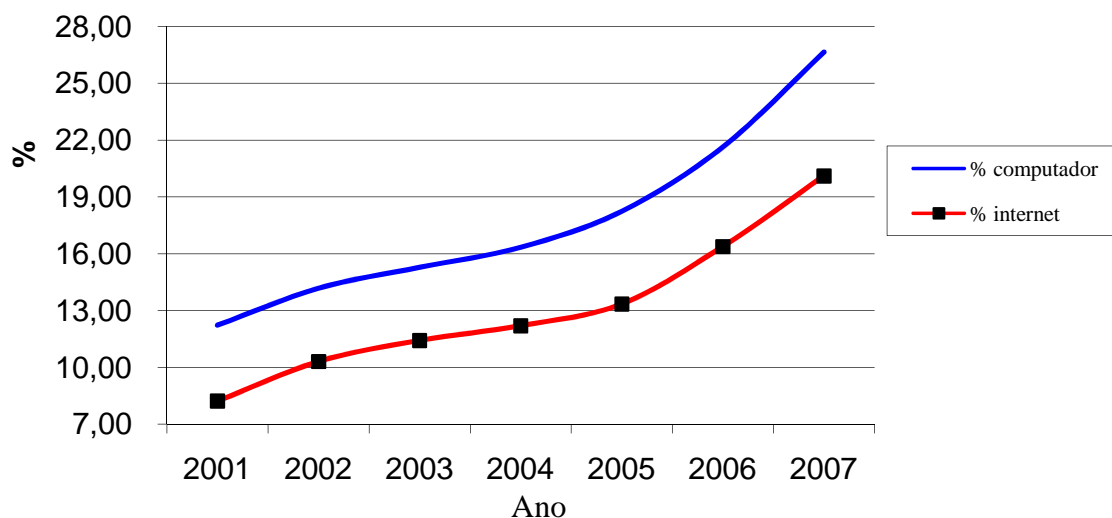
País	Computadores por 100 habitantes	Usuários de internet por 100 habitantes	População (em milhões)
EUA	62,5	50,15	284,797
Suécia	56,12	51,63	8,91
Dinamarca	54,15	42,95	5,355
Suíça	53,83	30,7	7,245
Austrália	51,58	37,14	19,387
Singapura	50,83	41,15	4,131
Noruega	50,8	46,38	4,528
Coréia	48,08	52,11	46,79
Canadá	47,32	46,66	30,007
Holanda	42,84	49,05	16,105
Japão	35,82	38,42	127,291
México	6,87	3,62	100,368
Brasil	6,29	4,66	171,827
Rússia	4,97	2,93	146,76
China	1,9	2,57	1,312,710
Indonésia	1,1	1,91	209,17
Nigéria	0,68	0,1	116,929
Índia	0,58	0,68	1,027,015
Paquistão	0,41	0,34	144,971
Bangladesh	0,19	0,14	131,175
Benin	0,17	0,39	6,446
Chad	0,16	0,05	7,665
Cambodia	0,15	0,07	13,44
Burkina	0,15	0,16	11,668
Mali	0,13	0,29	10,4
Angola	0,13	0,15	13,528
Malawi	0,13	0,19	10,386
Ethiopia	0,11	0,04	65,39
Myanmar	0,11	0,02	48,363
Nigéria	0,05	0,11	11,227

Fonte: Adaptado de Chinn e Fairlie (2006) p. 24

Os principais problemas que ocasionam essa diferença podem estar na renda e na educação dos brasileiros. O problema pode estar na renda uma vez que computadores ainda são caros em comparação à renda média dos brasileiros. Segundo dados publicados pelo Comitê gestor de Internet no Brasil na TIC domicílios 2008, 74% dos entrevistados responderam que não possuem um computador devido aos custos elevados. E o problema pode estar na educação pois, apesar de a *interface* dos

computadores e da internet estar mudando para padrões mais simples e intuitivos, seu uso ainda não é trivial, e muitas pessoas com baixo nível de educação podem ter dificuldades em utilizá-los. Segundo dados da TIC domicílios 2008, o terceiro motivo mais importante apontado pelos entrevistados por não ter um computador foi a falta de habilidade em como utiliza-lo.

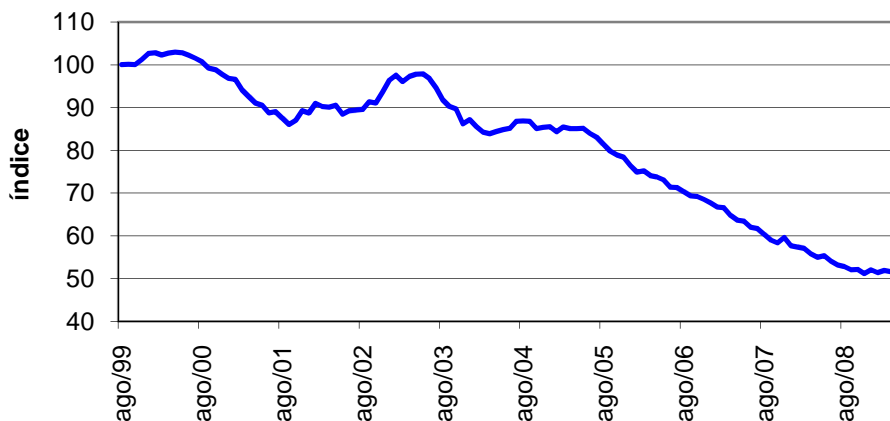
**Gráfico 1 - Porcentagem de domicílios com computador e acesso à internet**



Fonte: IBGE - PNAD 2001-2007. Elaboração do autor.

Entretanto, os números vêm melhorando. Entre 2006 e 2007 o número de domicílios com computador aumentou em mais de três milhões, uma expansão de quase 30%. Essa melhora pode estar relacionada com a queda nos preços, aos incentivos do governo e com o aumento da qualidade e diversidade dos computadores. Observando os Gráfico 1 e Gráfico 2, pode-se identificar que a queda nos preços mais expressiva e o aumento mais acelerado no número de domicílios com computador se dão a partir de 2005. Sendo que parte da queda nos preços pode ser explicada pela queda no dólar e pelos incentivos governamentais, que em 2005 isentou o IPI e a Cofins de computadores com valor de até R\$ 2.500,00.

**Gráfico 2 - Variação mensal no preço de microcomputadores (base = 100 em agosto 1999)**



Fonte: IBGE - IPCA. Elaboração do autor.

Segundo notícia publicada pela Folha Online em 19 de fevereiro de 2008, foram vendidos 10,7 milhões de computadores no Brasil em 2007. Esse número supera a quantidade de TVs em cores vendidas no mesmo ano, que foi de 10,4 milhões<sup>2</sup>. Com essa quantidade o Brasil tornou-se o quinto maior mercado consumidor de computadores do mundo, atrás apenas dos EUA (64 milhões), China (36 milhões), Japão (13 milhões) e Reino Unido (11,2 milhões).

<sup>2</sup> Dado divulgado pela Associação Brasileira de Telecomunicações (Telebrasil).

## 2 Revisão da bibliografia

O mercado de computadores não é diferente de outros mercados, nele os consumidores buscam adquirir produtos e serviços que supram suas necessidades. Entretanto, a qualidade dos microcomputadores vem aumentando de forma acelerada nos últimos anos. Como exemplo pode-se citar a elevação na velocidade de processamento e capacidade de armazenamento dos computadores. Consequentemente, aplicações de informática que antes pareciam impossíveis ou eram muito caras surgem ou ficam mais baratas em curtos espaços de tempo. Dessa forma, fica difícil identificar o perfil dos consumidores, já que a diversidade de aplicações cresce rapidamente. Os motivos que levam um consumidor em específico a consumir um computador podem ser os mais variados. Entretanto, algumas variáveis são mais importantes que outras para determinar a aquisição e a despesa com microcomputadores.

Chinn e Fairlie (2006) analisam a exclusão digital entre países usando como referência dados sobre a penetração de computadores e internet em alguns países desenvolvidos e em desenvolvimento. Eles identificaram que a renda é a variável mais importante para determinar as diferenças de penetração de computadores e internet entre os países analisados, mas essa não é a única variável responsável pelas diferenças. Os autores concluem que investimentos em capital humano, investimentos em infraestrutura de telecomunicações e a qualidade dos marcos regulatórios sobre esse setor são importantes para reduzir as diferenças de inclusão digital entre países.

Como variáveis econômicas não são estáticas com o passar do tempo, suas mudanças podem alterar as diferenças de consumo de computadores entre os países. Schmitt e Wadsworth (2002) analisaram as características dos domicílios que possuíam computador nos EUA e na Grã-Bretanha entre os anos de 1988 e 1998. As variáveis analisadas foram: renda, educação, idade, tipo de família e cor da pele dos moradores. As porcentagens de domicílios que possuíam computador nos EUA e na Grã-Bretanha passaram de 10,2% e 17,2% em 1988 para 41,3% e 33,7% em 1998 respectivamente. Os autores concluem que a inversão nas porcentagens entre EUA e Grã-Bretanha pode estar relacionada com a queda na renda *per capita* e aumento de preços dos computadores na Grã-Bretanha em comparação a renda e aos preços nos EUA. Para ambos os países a maior concentração de domicílios com computador está nas famílias que possuem maior renda, maior nível de educação, menor idade, são brancos e possuem filhos.

Além de fatores econômicos, diferenças culturais podem diferenciar o consumo de computadores entre países e regiões. Ono e Zavodny (2007) examinam as diferenças de posse e uso de computador entre EUA, Suécia, Japão, Coreia do Sul e Cingapura. As variáveis analisadas foram: renda, educação, idade e sexo. Analisando os dados para os cinco países, os autores concluíram que a posse e o uso de computadores são positivamente e fortemente correlacionados com as variáveis renda e educação. Entretanto, eles identificaram que há diferenças nos dados de uso de computadores e internet entre homens e mulheres quando comparados os dois países do Ocidente com os três países do Oriente. Enquanto nos EUA e na Suécia as mulheres que moram em domicílios que possuem um computador tendem a utilizá-lo com frequência, no Japão, na Coreia do Sul e em Cingapura as mulheres tendem a utilizar computadores e internet em proporções muito menores do que a utilizada por homens mesmo quando possuem um computador em casa.

As diferenças culturais podem influenciar no consumo de informática até mesmo dentro de um país. Segundo Papadakis (2001), domicílios em áreas rurais possuem um número bem menor de computadores quando comparados com os domicílios de áreas urbanas. E essa diferença continua mesmo quando os domicílios de área rural são comparados com domicílios urbanos com mesma renda.

Algumas pesquisas mostram que fatores étnicos também influenciam no consumo de computadores. Segundo Papadakis (2001), nos EUA o número de domicílios com computador aumentou rapidamente, passando de 8% em 1984 para 42% em 1998, e o número de domicílios com acesso à internet passou de 2% em 1994 para 26% em 1998. Entretanto, esse aumento não se deu de forma homogênea entre a população. O aumento se deu sob grandes disparidades em relação à renda, regiões geográficas e, principalmente, características étnicas. Em 1998, entre os domicílios habitados por asiáticos 55% possuíam computador, entre os brancos 46,6% e entre os negros apenas 23,2%. Wilson *et al* (2003) também encontraram evidências de que raça é um fator importante para explicar diferenças no consumo de computador. Controlando para variáveis socioeconômicas, os autores concluem que os efeitos de área e gênero não são significativos para explicar a diferença de posse e uso de computadores, mas o efeito sobre a variável raça permanece significativo.



Segundo Yin *et al* (2005) há na literatura muitos trabalhos que buscam identificar os fatores que influenciam na decisão de comprar um computador, mas faltam trabalhos que busquem identificar os fatores que influenciam na decisão de despesa com computador. Ou seja, analisam a decisão de compra, mas não analisam a decisão de quanto gastar. A pesquisa feita pelos autores analisa a despesa com *hardware* e *software* nos EUA. Os autores concluíram que a renda possui uma relação positiva com a despesa tanto com *hardware* quanto que *software*, mas a relação entre renda e despesa com *software* é maior que a relação entre renda e despesa com *hardware*. O nível de educação não teve o resultado esperado, os resultados obtidos mostraram que maiores níveis de educação possuem relação negativa com a despesa tanto com *hardware* quanto com *software*. Ainda segundo os autores, pessoas brancas tendem a gastar menos que pessoas de outras raças em *hardware*, mas tendem a gastar mais com *software*; homens tendem a gastar mais com *hardware* e *software* do que as mulheres; pessoas solteiras têm maior despesa com *hardware* quando comparadas com pessoas casadas, mas tendem a gastar menos em *software*; e diferentes regiões geográficas apresentam relações diferentes tanto com a despesa com *hardware* quanto com a despesa com *software*.

No Brasil, a pesquisa mais próxima de analisar a despesa com computadores é o artigo publicado por Bertasso (2006). Esse artigo busca identificar a despesa das famílias brasileiras com bens duráveis, e dentre os bens analisados está o microcomputador. Em sua pesquisa a autora utiliza dados da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) 1995-1996 e da POF 2002-2003. Como a POF 1995-1996 cobre apenas regiões metropolitanas do Brasil, a autora selecionou da POF 2002-2003 apenas os dados referentes às regiões metropolitanas para assim poder comparar com os dados de 1995-1996.

Segundo Bertasso (2006), segundo dados da POF 1995-1996 possuíam computador 6,9% dos domicílios, e da amostra selecionada da POF 2002-2003 possuíam computador 21,4% dos domicílios. Para analisar a despesa com computadores a autora utilizou como variáveis o total de despesas mensal *per capita* da família, se a compra foi feita à vista ou à prazo e se a compra foi de um equipamento novo ou de um usado. Tanto com os dados da POF 1995-1996 quanto com os dados da POF 2002-2003 o total de despesa *per capita* apresentou uma relação positiva com a despesa com computador.

Entre 1995 e 1996, de todas as despesas efetuadas com computador, 93% foram feitas pelos 30% mais ricos da população, e 70,6% entre 2002 e 2003. E entre 2002-2003 a tendência de comprar computadores à vista e novos foi maior que a tendência apresentada entre 1995-1996.

### 3 Metodologia

Dependendo das características dos dados utilizados em uma pesquisa, alguns métodos são mais adequados do que outros para analisá-los. Para analisar os domicílios com computador foi utilizado o modelo *Probit*, que é um modelo que trata de variáveis binárias, pois nesse caso a variável de interesse é a presença ou não de um computador no domicílio. Para analisar a despesa com computador foram utilizado o modelo *Tobit* e algumas de suas derivações, sendo elas o modelo *hurdle* e o modelo *double-hurdle*.

#### 3.1 Domicílios com computador

Como apresentado acima, existem pesquisas feitas em outros países para analisar a relação entre as características de uma família e a probabilidade dessa família possuir um computador. No Brasil existem dados sobre a presença ou não de um computador no domicílio, mas há uma carência de pesquisas que façam uma análise mais aprofundada desses dados. Para suprir essa carência, nessa dissertação foi utilizado um modelo *Probit* sobre os dados referentes à presença ou não de um computador no domicílio.

O modelo *Probit* pode ser definido como um modelo de variável latente. Sendo  $d^*$  uma variável latente,  $d$  a variável que determina a presença ou não de um computador no domicílio ( $d = 1$  para os domicílios com computador e  $d = 0$  para os domicílios sem computador),  $x_i'$  um vetor  $1 \times k$  das  $k$  variáveis explicativas,  $\gamma$  um vetor de parâmetros  $k \times 1$  e  $v_i$  o termo de erro não observado, o modelo *Probit* pode ser definido da seguinte forma:

$$d_i^* = x_i' \gamma + v_i \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

$$v_i \sim N(0, 1) \quad (2)$$

$$d = \begin{cases} 1 & \text{se } d^* > 0 \\ 0 & \text{se } d^* \leq 0 \end{cases} \quad (3)$$

Sendo  $P(\cdot)$  a probabilidade e  $\Phi(\cdot)$  uma função densidade cumulativa padronizada, o modelo *Probit* também pode ser definido da seguinte forma:

$$P(d = 1|x) = P(d^* > 1|x) = P(v_i > -x' \gamma | x) = 1 - \Phi(-x' \gamma) = \Phi(x' \gamma) \quad (4)$$

$$P(d = 0|x) = [1 - \Phi(x'\gamma)] \quad (5)$$

Para calcular os estimadores foi utilizado o método de máxima verossimilhança. A função de verossimilhança do modelo *Probit* é:

$$V = \prod_{d=0} [1 - \Phi(x'_i\gamma)] \prod_{d=1} \Phi(x'_i\gamma) \quad (6)$$

Entretanto, como  $d^*$  não tem uma unidade de medida definida, o objetivo não é estimar o efeito da variável explicativa  $x_j$  sobre  $d^*$ , mas sim o efeito de  $x_j$  sobre  $P(d = 1|x)$  (WOOLDRIDGE, 1999). Para isso é utilizada a derivada parcial sobre cada uma das variáveis explicativas. Sendo  $x_j$  uma das  $n$  variáveis explicativas:

$$\frac{\partial P(d = 1|x)}{\partial x_j} = \phi(x'_i\gamma)\gamma_j \quad (7)$$

Em que  $\phi(\cdot)$  é uma função densidade de probabilidade normal padronizada.

### 3.2 Despesa com computador

Como computadores ainda são relativamente caros, em uma pesquisa sobre a despesa domiciliar com computador um número elevada de amostras irá reportar o valor zero. Muitos são os motivos que levam um domicílio a não ter gasto com computador. Os mais prováveis são que os moradores não querem ou não puderam comprar um. Dessa forma, as informações sobre a despesa domiciliar com a aquisição de computadores são incompletas.

As principais causas das informações serem incompletas são a censura ou o truncamento dos dados (CAMERON; TRIVEDI, 2005). A censura ocorre quando alguns valores da variável dependente não são observados, mas os dados das variáveis explicativas são observados em toda a amostra. O truncamento ocorre quando em uma parte da amostra nem a variável dependente nem as variáveis explicativas são observadas. Um exemplo de dados censurados: em uma pesquisa sobre o salário dos trabalhadores, é considerado que nenhum trabalhador recebe menos que um salário mínimo. Nesse exemplo, todos aqueles que recebem menos de um salário mínimo serão analisados como se recebessem um salário mínimo. Um exemplo de dados truncados:

em uma pesquisa sobre o salário dos trabalhadores, os trabalhadores que recebem menos de um salário mínimo não são entrevistados. Nesse exemplo, todos os trabalhadores que recebem menos de um salário mínimo ficam de fora da amostra. Nos dois exemplos o salário médio da amostra ficará acima do salário médio da população de trabalhadores.

Para analisar variáveis que possuem um limite inferior, superior (ou ambos) em um número elevado de observações, Tobin (1958) estruturou um modelo que ficou conhecido posteriormente como modelo *Tobit*. Sendo  $y^*$  uma variável latente, o modelo *Tobit* pode ser especificado da seguinte forma:

$$y_i^* = x_i' \beta + u_i \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (8)$$

$$u \sim N(0, \sigma^2) \quad (9)$$

Em que  $x_i'$  é um vetor  $1 \times k$  das  $k$  variáveis explicativas,  $\beta$  é um vetor de parâmetros  $k \times 1$  e  $u_i$  é o termo de erro não observado. A variável observada é  $y$ , e observamos  $y$  apenas quando  $y^* > 0$ . No caso da variável ser censurada em zero:

$$y = \begin{cases} y^* & \text{se } y^* > 0 \\ 0 & \text{se } y^* \leq 0 \end{cases} \quad (10)$$

Sendo  $F(\cdot)$  uma função densidade cumulativa e  $f(\cdot)$  uma função densidade de probabilidade, a distribuição de uma variável censurada em zero pode ser descrita da seguinte forma:

$$F(y|x) = P(y^* \leq 0|x) \quad \text{para } y = 0 \quad (11)$$

$$f(y|x) = f(y^*|x) \quad \text{para } y > 0 \quad (12)$$

Quando a variável dependente é censurada ou truncada é incorreto fazer uma estimação por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), pois enquanto a esperança de  $y^*$  é dada por:

$$E(y^*|x) = x' \beta \quad (13)$$

A esperança de  $y$  censurado em zero é:

$$E(y|x) = \Phi(x'\beta/\sigma)x'\beta + \sigma\phi(x'\beta/\sigma) \quad (14)$$

E a esperança de  $y$  truncado em zero é:

$$E(y|y > 0, x) = x'\beta + \sigma\phi(x'\beta/\sigma)[\Phi(x'\beta/\sigma)]^{-1} \quad (15)$$

Em que  $\Phi(\cdot)$  é uma função densidade cumulativa padronizada e  $\phi(\cdot)$  uma função densidade de probabilidade normal padronizada. Em ambos os casos, os estimadores de MQO são claramente viesados e inconsistente (Amemiya, 1982 ; Maddala, 1983; Cameron e Trivedi, 2005).

Sendo o processo gerador de momentos corretamente especificado e definido por (8) e (9), os estimadores de máxima verossimilhança do modelo *Tobit* serão consistentes e terão distribuição assintoticamente normal (AMEMIYA, 1982; CAMERON; TRIVEDI, 2005).

Sendo  $N$  o número total de observações,  $N_0$  o número de observações em que  $y = 0$ ,  $N_+$  o número de observações em que  $y > 0$  e sendo  $N = N_0 + N_+$ . A função de verossimilhança do modelo *Tobit* é:

$$V = \prod_{y=0} [1 - \Phi(x'_i\beta/\sigma)] \prod_{y>0} \phi[(y_i - x'_i\beta)/\sigma] \sigma^{-1} \quad (16)$$

Sendo que o primeiro produtório é sobre as  $N_0$  observações e o segundo produtório é sobre as  $N_+$  observações. Quando a variável é truncada:

$$V = \prod_{y>0} \phi[(y_i - x'_i\beta)/\sigma] \sigma^{-1} \Phi[(x'_i\beta/\sigma)]^{-1} \quad (17)$$

A função (17) pode ser escrita da seguinte forma:

$$V = \prod_{y=0} [1 - \Phi(x'_i\beta/\sigma)] \prod_{y>0} \Phi(x'_i\beta/\sigma) \prod_{y>0} \Phi[(x'_i\beta/\sigma)]^{-1} \prod_{y>0} \phi[(-x'_i\beta/\sigma)] \sigma^{-1} \quad (18)$$

Nesse caso, os dois primeiros produtos correspondem a um modelo *Probit* e os dois últimos a um modelo com dados truncados.

Um problema do modelo *Tobit* é que o  $\beta$  possui o mesmo valor tanto para a probabilidade de  $y > 0$  quanto para o valor de  $y$ , e  $\partial P(y > 0|x)/\partial x_j$  e  $\partial E(y|x, y > 0)/\partial x_j$  possuem o mesmo sinal. Dessa forma, utilizar o modelo *Tobit* na análise da despesa com computador implica que o  $\beta$  terá o mesmo valor tanto para a decisão de comprar quanto para a decisão de quanto gastar com a aquisição.

Um modelo apresentados por Cragg (1971) separa a análise do processo de decisão de compra em dois. Esse modelo ficou conhecido como modelo *two-part* ou modelo *hurdle*<sup>3</sup>. Sendo  $d^*$  uma variável latente que determina a decisão de comprar,  $\gamma$  um vetor de parâmetros e  $v$  o termo de erro, o modelo *hurdle* é definido da seguinte forma:

$$d_i^* = x_{1i}'\gamma + v_i \quad (19)$$

$$v_i \sim N(0,1) \quad (20)$$

$$d = \begin{cases} 1 & \text{se } d^* > 0 \\ 0 & \text{se } d^* \leq 0 \end{cases} \quad (21)$$

$$y = \begin{cases} y^* & \text{se } d = 1 \\ 0 & \text{se } d = 0 \end{cases} \quad (22)$$

As funções de distribuição são:

$$F(y|x) = P(d = 0|x) \quad (23)$$

$$f(y|x) = P(d = 1|x)f(y|d = 1, x) \quad (24)$$

O modelo ficou conhecido como modelo *hurdle* pois ultrapassado o obstáculo da decisão de comprar ( $d = 1$ ) o valor da despesa será positiva ( $y > 0$ ). Ou seja, todos aqueles que querem comprar apresentam alguma despesa, por isso o modelo *hurdle* também é conhecido como *first hurdle dominance*..

A função de verossimilhança do modelo *hurdle* é:

---

<sup>3</sup> Funções 7 e 9 de Cragg (1971). Quando  $v$  e  $u$  são correlacionados temos o modelo conhecido como *Tobit Tipo II* ou *Tobit* generalizado.

$$V = \prod_{d=0} [1 - \Phi(x'_i\gamma)] \prod_{d=1} \Phi(x'_i\gamma) \phi[(y_i - x'_i\beta)/\sigma] \sigma^{-1} [\Phi(x'_i\beta/\sigma)]^{-1} \quad (25)$$

O termo  $[\Phi(x'_i\beta/\sigma)]^{-1}$  garante que a densidade integre para a unidade sobre  $y > 0$  (WOOLDRIDGE, 1999).

Para comparar diretamente com a função (17), pode-se escrever a função (25) da seguinte forma:

$$V = \prod_{d=0} [1 - \Phi(x'_i\gamma)] \prod_{d=1} \Phi(x'_i\gamma) \prod_{d=1} \Phi[(x'_i\beta/\sigma)]^{-1} \prod_{d=1} \phi[(y_i - x'_i\beta)/\sigma]/\sigma \quad (26)$$

Novamente, os dois primeiros produtos correspondem a um modelo *Probit* e os dois últimos a um modelo com dados truncados. Claramente o modelo *Tobit* é um caso especial do modelo *hurdle*, pois quando  $\gamma = \beta/\sigma$  volta-se ao modelo *Tobit*.

Outra forma de garantir o truncamento dos dados em zero é aplicar a transformação logarítmica em  $y$ . Assim, a função de verossimilhança fica:

$$V = \prod_{d=0} [1 - \Phi(x'_i\gamma)] \prod_{d=1} \Phi(x'_i\gamma) \phi[(\ln(y_i) - x'_i\beta)/\sigma] \sigma^{-1} y^{-1} \quad (27)$$

Entretanto, nesse caso o modelo *Tobit* não é mais um caso especial<sup>4</sup>.

Outro modelo apresentado por Cragg (1971) leva em consideração que nem todos aqueles que desejam comprar apresentam despesa positiva. Ou seja, mesmo desejando comprar, por algum motivo o consumidor não realizou a compra. Esse modelo ficou conhecido como *double-hurdle*. Na definição do modelo novamente temos a estrutura do modelo *hurdle*, equações (19), (20) e (21). Entretanto, agora  $d = 1$  não implica necessariamente em  $y > 0$ .

$$y_i^* = x'_i\beta + u_i \quad (28)$$

---

<sup>4</sup> Esse modelo considera que a decisão de compra e a decisão de gasto não são correlacionadas. Se for considerado que as decisões são correlacionadas teremos o modelo conhecido como *Exponential Type II Tobit* também conhecido como modelo de Heckman.



$$y = \begin{cases} y_i^* & \text{se } x_i'\gamma + v_i > 0 \text{ e } x_i'\beta + u_i > 0 \\ 0 & \text{se } x_i'\gamma + v_i > 0 \text{ e } x_i'\beta + u_i \leq 0 \\ 0 & \text{se } x_i'\gamma + v_i \leq 0 \text{ e } x_i'\beta + u_i > 0 \\ 0 & \text{se } x_i'\gamma + v_i \leq 0 \text{ e } x_i'\beta + u_i \leq 0 \end{cases} \quad (29)$$

$$F(y = 0|x) = P(d = 0|x) + P(d = 1|x)P(y = 0|x) \quad (30)$$

$$f(y|x) = P(d = 1|x)P(y > 0|x)f(y|y > 0, x) \quad (31)$$

A função de verossimilhança do modelo *double-hurdle* é:

$$V = \prod_{d=0; d=1, y<0} [1 - \Phi(x_i'\gamma)\Phi(x_i'\beta/\sigma)] \prod_{d=1, y>0} \Phi(x_i'\gamma)\Phi(x_i'\beta/\sigma)[\phi(y_i - x_i'\beta)/\sigma]\sigma^{-1}\Phi(x_i'\beta/\sigma)^{-1} \quad (32)$$

Simplificando,

$$\prod_{d=0; d=1, y<0} [1 - \Phi(x_i'\gamma)\Phi(x_i'\beta/\sigma)] \prod_{d=1, y>0} \Phi(x_i'\gamma)[\phi(y_i - x_i'\beta)/\sigma]\sigma^{-1} \quad (33)$$

Quando  $\Phi(x_i'\beta/\sigma) = 1$  o modelo se iguala ao modelo *hurdle*.

O modelo apresentado por Cragg (1971) assume que  $u$  e  $v$  não são correlacionados. Nesse caso, a decisão de comprar não exerce influência na decisão de quanto gastar com a aquisição. Ou seja,

$$\begin{pmatrix} v \\ u \end{pmatrix} \sim N \left[ \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & \sigma_u^2 \end{pmatrix} \right] \quad (34)$$

Sendo que  $\sigma_v^2 = 1$  foi utilizado pois pode-se observar apenas o sinal de  $d^*$ .

Jones (1989) desenvolveu um modelo *double-hurdle* em que  $v$  e  $u$  são correlacionados. Nesse caso,

$$\begin{pmatrix} v \\ u \end{pmatrix} \sim N \left[ \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & \sigma_{vu} \\ \sigma_{vu} & \sigma_u^2 \end{pmatrix} \right] \quad (35)$$

O modelo segue a estrutura:

$$F(y = 0|x) = P(d = 0|x) + P(d = 1|x)P(y = 0|d = 1, x) \quad (36)$$

$$f(y|x) = P(d = 1|x)P(y > 0|d = 1, x)f(y|d = 1, y > 0, x) \quad (37)$$

A função de verossimilhança do modelo *double-hurdle* com erros correlacionados é:

$$V = \prod_{d=0; d=1, y<0} \Phi(x'_i\gamma)[1 - \Phi(x'_i\beta/\sigma, \rho_{vu})] \prod_{d=1, y>0} \Phi\{[x'_i\gamma + \rho_{vu}\sigma^{-1}(y - x'_i\beta)]/\sqrt{1 - (\rho_{vu})^2}\}[\phi(y_i - x'_i\beta)/\sigma]\sigma^{-1} \quad (38)$$

Em que  $\rho_{vu}$  é o coeficiente de correlação entre  $v$  e  $u$ .

Todos os modelos apresentados até aqui são derivados do modelo *Tobit* e, como consequência, também sofrem com suas limitações. Ao contrário do que ocorre com uma regressão por MQO, os estimadores de máxima verossimilhança do modelo *Tobit* são inconsistentes na presença de heteroscedasticidade e não normalidade do termo de erro.

Usualmente, o método utilizado para obter erros com distribuição normal é transformar a variável dependente em seu logaritmo. Entretanto, esse método não é adequado quando a variável dependente tem muitas observações com valor zero. Uma forma utilizada por Jensen e Yen (1995), Gao *et al* (1995) Yen e Huang (1996) e Newman *et al* (2003) de obter a normalidade do erro foi transformar a variável dependente em um seno hiperbólico inverso:

$$\sinh^{-1}(y_i) = \ln(y_i + \sqrt{(y_i)^2 + 1}) \quad (39)$$

Com a transformação as chances de o termo de erro satisfazer as suposições de normalidade de homoscedasticidade são maiores (JENSEN; YEN, 1995). Nesse caso, o modelo *Tobit* fica:

$$V = \prod_{y=0} [1 - \Phi(x'_i\beta/\sigma)] \prod_{y>0} \phi[(\sinh^{-1}(y_i) - x'_i\beta)/\sigma]\sigma^{-1}(y_i^2 + 1)^{-1/2} \quad (16')$$

O modelo *hurdle*:

$$V = \prod_{d=0} [1 - \Phi(x'_i\gamma)] \prod_{d=1} \Phi(x'_i\gamma) \phi[(\sinh^{-1}(y_i) - x'_i\beta)/\sigma] \sigma^{-1} \Phi(x'_i\beta / \sigma)^{-1} (y_i^2 + 1)^{-1/2} \quad (25')$$

O modelo *double-hurdle*:

$$V = \prod_{d=0; d=1, y < 0} [1 - \Phi(x'_i\gamma)\Phi(x'_i\beta/\sigma)] \prod_{d=1, y > 0} \Phi(x'_i\gamma)\Phi(x'_i\beta/\sigma) [\phi(\sinh^{-1}(y_i) - x'_i\beta)/\sigma] \sigma^{-1} \Phi(x'_i\beta/\sigma)^{-1} (y_i^2 + 1)^{-1/2} \quad (32')$$

E o modelo *double-hurdle* com erros correlacionados:

$$V = \prod_{d=0; d=1, y < 0} [1 - \Phi(x'_i\gamma)\Phi(x'_i\beta/\sigma, \rho_{vu})] \prod_{d=1, y > 0} \Phi\{[x'_i\gamma + \rho_{vu}\sigma^{-1}(\sinh^{-1}(y_i) - x'_i\beta)]/\sqrt{1 - (\rho_{vu})^2}\} [\phi(\sinh^{-1}(y_i) - x'_i\beta)/\sigma] \sigma^{-1} (y_i^2 + 1)^{-1/2} \quad (38')$$

Em que  $(y_i^2 + 1)^{-1/2}$  é o jacobiano da transformação de  $y$  (JENSEN; YEN, 1995).

Os modelos *hurdle* e *double-hurdle* foram apresentados de forma que as variáveis explicativas utilizadas para a decisão de comprar são as mesmas utilizadas na decisão de quanto gastar. Apesar de muitas pesquisas utilizarem modelos *hurdle* e *double-hurdle* para analisar o consumo, não há um consenso sobre usar ou não usar as mesmas variáveis explicativas nos dois processos (ARISTEI *et al* 2005; NEWMAN *et al*, 2003; WODAJO, 2007). Nessa dissertação foram utilizadas as mesmas variáveis explicativas tanto para a decisão de comprar quanto para a decisão sobre o valor gasto.

## 4 Dados

Os dados utilizados foram os da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD) entre os anos de 2001 e 2007 e os dados da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) realizada entre julho de 2002 e junho de 2003. Ambas as pesquisas feitas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

### 4.1 Dados da PNAD

No ano de 2001 o questionário da Pesquisa PNAD passou a incorporar as questões “Este domicílio tem microcomputador?<sup>5</sup>” e “Esse microcomputador é utilizado para acessar à internet?”. Desde então o IBGE manteve essas questões nas PNADs posteriores. Dessa forma, foi possível comparar as características dos domicílios que possuíam ao menos um computador entre os anos de 2001 e 2007.

A PNAD é constituída por duas fontes de dados. Uma com as características do domicílio e a outra com as características dos moradores. Para identifica a probabilidade de um domicílio possuir um computador foram selecionadas variáveis referentes às características do domicilio e referentes às características dos moradores. O IBGE, ao selecionar um domicílio a ser entrevistado ele estabelece um peso a esse domicílio. Esse peso equivale à participação do domicílio na população, e esse peso é definido como base no Censo. Os dados aqui apresentados são referentes aos domicílios já aplicados os respectivos pesos.

#### 4.1.1 Variáveis selecionadas da PNAD

A descrição das variáveis selecionadas é apresentada no Quadro 1. Na Tabela 2 constam as médias das variáveis utilizadas na estimação dos modelos<sup>6</sup>. Os valores entre parênteses são os desvios-padrão. Na Tabela 3 constam as médias dos domicílios que possuem computador, e na Tabela 4 constam as médias relativas a cada grupo dos domicílios que possuem computador.

---

<sup>5</sup> Não há distinção se o computador é um *desktop* ou um *laptop*.

<sup>6</sup> Os dados referentes à renda per capita foram deflacionados para outubro de 2001.

### Quadro 1– Descrição das variáveis selecionadas da PNAD

<b>pos_comp:</b> 1 se há no domicílio ao menos um computador, 0 caso contrário
<b>renda_per:</b> renda <i>per capita</i> anual do domicílio deflacionada para outubro de 2001
<b>decil_r1:</b> 1 se domicilio pertence ao primeiro decil de renda <i>per capita</i> , 0 caso contrário
<b>decil_r2:</b> 1 se domicilio pertence ao segundo decil de renda <i>per capita</i> , 0 caso contrário
<b>decil_r3:</b> 1 se domicilio pertence ao terceiro decil de renda <i>per capita</i> , 0 caso contrário
<b>decil_r4:</b> 1 se domicilio pertence ao quarto decil de renda <i>per capita</i> , 0 caso contrário
<b>decil_r5:</b> 1 se domicilio pertence ao quinto decil de renda <i>per capita</i> , 0 caso contrário
<b>decil_r6:</b> 1 se domicilio pertence ao sexto decil de renda <i>per capita</i> , 0 caso contrário
<b>decil_r7:</b> 1 se domicilio pertence ao sétimo decil de renda <i>per capita</i> , 0 caso contrário
<b>decil_r8:</b> 1 se domicilio pertence ao oitavo decil de renda <i>per capita</i> , 0 caso contrário
<b>decil_r9:</b> 1 se domicilio pertence ao nono decil de renda <i>per capita</i> , 0 caso contrário
<b>decil_r10:</b> 1 se domicilio pertence ao décimo decil de renda <i>per capita</i> , 0 caso contrário
<b>homem:</b> 1 se o chefe do domicílio é homem, 0 caso contrário
<b>idade - 24:</b> 1 se o chefe do domicílio tem no máximo 24 anos, 0 caso contrário
<b>idade – 25 - 34:</b> 1 se o chefe do domicílio tem entre 25 e 34 anos, 0 caso contrário
<b>idade – 35 - 44:</b> 1 se o chefe do domicílio tem entre 35 e 44 anos, 0 caso contrário
<b>idade – 45 - 59:</b> 1 se o chefe do domicílio tem entre 45 e 59 anos, 0 caso contrário
<b>idade – 60 +:</b> 1 se o chefe do domicílio tem 60 anos ou mais, 0 caso contrário
<b>branca:</b> 1 se o chefe do domicílio é branco, 0 caso contrário
<b>parda:</b> 1 se o chefe do domicílio é pardo, 0 caso contrário
<b>negra:</b> 1 se o chefe do domicílio é negro, 0 caso contrário
<b>amarela:</b> 1 se o chefe do domicílio é amarelo, 0 caso contrário
<b>indígena:</b> 1 se o chefe do domicílio é indígena, 0 caso contrário
<b>estudante:</b> 1 se há pelo menos um estudante no domicílio, 0 caso contrário
<b>pri:</b> 1 se a pessoa com maior nível de instrução do domicílio possui no máximo primeiro grau completo (ensino fundamental), 0 caso contrário
<b>seg:</b> 1 se a pessoa com maior nível de instrução do domicílio possui no máximo segundo grau completo (ensino médio), 0 caso contrário
<b>sup:</b> 1 se a pessoa com maior nível de instrução do domicílio possui no máximo superior completo, 0 caso contrário
<b>pos:</b> 1 se a pessoa com maior nível de instrução do domicílio possui no mínimo pós-graduação completa, 0 caso contrário
<b>urbano:</b> 1 se o domicilio está localizado em área urbana, 0 caso contrário
<b>norte:</b> 1 se o domicílio localizado na região norte, 0 caso contrário
<b>nordeste:</b> 1 se o domicílio localizado na região nordeste, 0 caso contrário
<b>c_oeste:</b> 1 se o domicílio localizado na região centro oeste, 0 caso contrário
<b>sudeste:</b> 1 se o domicílio localizado na região sudeste, 0 caso contrário
<b>sul:</b> 1 se o domicílio localizado na região sul, 0 caso contrário

Tabela 2 - Médias das variáveis das PNADs de 2001 a 2007

Variáveis	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2007-2001 Δ%
domicílios	44157474	45278059	46724887	49123461	50786126	52248239	53648534	21,49%
pos_comp	12,59% (0,33363)	14,23% (0,35054)	15,33% (0,36173)	16,33% (0,37071)	18,71% (0,39092)	22,13% (0,41597)	26,74% (0,44383)	112,44%
renda_per (R\$)	4.397,24 (8430,16)	4.524,60 (10940,83)	4.359,63 (7830,037)	4.414,69 (8159,849)	4.628,24 (8249,984)	4.979,45 (9005,229)	5.104,33 (8692,231)	16,08%
decil_r1 (R\$)	298,05 (134,85)	344,25 (144,37)	335,45 (150,29)	372,76 (158,73)	410,10 (169,59)	451,27 (193,37)	454,78 (206,66)	52,59%
decil_r2 (R\$)	734,20 (104,8)	784,62 (104,6)	798,59 (113,28)	832,44 (105,3)	894,89 (109,31)	1.017,74 (138,62)	1.051,87 (128,43)	43,27%
decil_r3 (R\$)	1.101,23 (95,51)	1.152,43 (98,79)	1.164,32 (88,12)	1.210,21 (101,63)	1.295,86 (110,64)	1.476,44 (117,18)	1.519,42 (123,4)	37,97%
decil_r4 (R\$)	1.507,84 (127,82)	1.565,82 (128,08)	1.546,86 (122,96)	1.623,28 (131,41)	1.737,96 (129,6)	1.933,65 (141,4)	2.036,66 (159,71)	35,07%
decil_r5 (R\$)	1.994,89 (141,68)	2.073,23 (144,37)	2.102,75 (186,14)	2.161,42 (174,18)	2.350,54 (201,5)	2.611,05 (244,54)	2.746,73 (237,9)	37,69%
decil_r6 (R\$)	2.474,30 (179,73)	2.570,52 (182,56)	2.575,96 (142,57)	2.639,60 (157,68)	2.845,15 (137,29)	3.154,10 (126,45)	3.268,10 (143,36)	32,08%
decil_r7 (R\$)	3.261,79 (277,55)	3.369,74 (293,43)	3.276,36 (272,88)	3.372,86 (267,82)	3.553,80 (282,38)	3.850,20 (296,74)	4.034,45 (309,36)	23,69%
decil_r8 (R\$)	4.526,98 (466,16)	4.704,22 (501,74)	4.502,80 (449,87)	4.617,90 (466,17)	4.778,34 (437,4)	5.195,69 (501,62)	5.389,49 (496,33)	19,05%
decil_r9 (R\$)	7.087,95 (1123,89)	7.236,28 (1078,62)	6.957,43 (1071,05)	7.080,61 (1078,07)	7.237,57 (1103,07)	7.778,85 (1155,37)	7.979,13 (1175,99)	12,57%
decil_r10 (R\$)	21.079,16 (18393,06)	21.288,57 (28395,02)	20.178,53 (16775,18)	20.265,75 (18512,75)	20.967,08 (18045,62)	22.238,33 (20359,58)	22.376,26 (18823,92)	6,15%
idade - 24	5,32% (0,22451)	5,05% (0,21893)	4,83% (0,21436)	4,90% (0,21584)	4,99% (0,21774)	4,69% (0,21135)	4,66% (0,2107)	-0,67%
idade 25 - 34	20,96% (0,40699)	20,50% (0,40373)	20,29% (0,40214)	20,12% (0,40089)	19,81% (0,39856)	19,53% (0,39644)	19,39% (0,39533)	-1,57%
idade 35 - 44	25,91% (0,43814)	25,75% (0,43727)	25,17% (0,43399)	25,04% (0,43325)	24,51% (0,43014)	24,66% (0,43101)	24,21% (0,42838)	-1,70%
idade 45 - 59	28,22% (0,45008)	28,67% (0,4522)	29,30% (0,45515)	29,33% (0,45527)	29,86% (0,45763)	30,03% (0,45837)	30,22% (0,45921)	2,00%
idade 60 +	18,25% (0,38622)	18,60% (0,38911)	19,04% (0,39261)	19,10% (0,39305)	19,42% (0,39556)	19,60% (0,39697)	20,03% (0,40024)	1,79%
homem	76,06% (0,42637)	74,92% (0,43333)	74,41% (0,43601)	73,93% (0,43871)	72,54% (0,44621)	71,54% (0,45099)	69,14% (0,46139)	-6,92%
branca	55,93% (0,49623)	55,56% (0,49676)	54,33% (0,49798)	53,74% (0,49851)	52,00% (0,49956)	51,59% (0,49972)	50,70% (0,49992)	-5,23%
parda	36,91% (0,48217)	37,09% (0,48283)	37,98% (0,48506)	38,64% (0,48676)	39,78% (0,48932)	39,34% (0,48839)	39,62% (0,48889)	2,70%
negra	6,45% (0,24509)	6,60% (0,24746)	6,95% (0,25335)	6,93% (0,2532)	7,44% (0,26201)	8,11% (0,27234)	8,72% (0,28127)	2,27%
amarela	0,53% (0,07215)	0,53% (0,07266)	0,51% (0,07154)	0,49% (0,07008)	0,54% (0,07334)	0,61% (0,07782)	0,62% (0,07808)	0,09%
indígena	0,16% (0,0393)	0,22% (0,04649)	0,23% (0,04718)	0,19% (0,04284)	0,23% (0,04766)	0,35% (0,05911)	0,34% (0,05754)	0,17%
estudante	62,06% (0,48498)	62,16% (0,48456)	61,32% (0,48671)	60,96% (0,48743)	59,84% (0,48995)	59,62% (0,49034)	58,59% (0,49223)	-3,46%
pri	47,98% (0,49945)	45,55% (0,49779)	43,26% (0,49505)	42,05% (0,49327)	40,27% (0,49005)	38,56% (0,48637)	36,80% (0,48154)	-11,18%
seg	35,26% (0,47818)	36,94% (0,48289)	38,22% (0,48612)	39,21% (0,48843)	39,96% (0,48992)	40,54% (0,49104)	41,12% (0,49217)	5,86%
sup	15,65% (0,36503)	16,31% (0,37076)	17,29% (0,37963)	17,42% (0,38029)	18,47% (0,38911)	19,43% (0,39651)	20,61% (0,40587)	4,97%
pos	1,11% (0,1057)	1,20% (0,10939)	1,24% (0,11152)	1,32% (0,11456)	1,30% (0,11373)	1,47% (0,12067)	1,47% (0,12076)	0,35%
urbano	85,74% (0,35025)	86,12% (0,34614)	86,19% (0,34579)	85,01% (0,35746)	84,98% (0,35744)	85,18% (0,35543)	85,26% (0,35425)	-0,48%
norte	5,13% (0,22031)	5,16% (0,22103)	5,20% (0,22199)	6,97% (0,25481)	7,08% (0,2567)	7,01% (0,25536)	7,00% (0,25438)	1,87%
nordeste	25,50% (0,43572)	25,29% (0,43485)	25,33% (0,43509)	24,99% (0,43295)	24,90% (0,43235)	25,09% (0,43353)	25,35% (0,43459)	-0,14%
c_oeste	7,31% (0,2607)	7,29% (0,25938)	7,33% (0,26021)	7,36% (0,26084)	7,31% (0,25982)	7,30% (0,25993)	7,44% (0,26239)	0,13%
sudeste	45,52% (0,49791)	45,77% (0,49814)	45,68% (0,49805)	44,49% (0,49688)	44,68% (0,49716)	44,62% (0,49708)	44,11% (0,49655)	-1,40%
sul	16,55% (0,37249)	16,49% (0,37191)	16,45% (0,3716)	16,20% (0,369)	16,03% (0,36721)	15,97% (0,36669)	16,10% (0,36842)	-0,45%

Fonte: IBGE – PNAD 2001 – 2007. Elaboração do autor

**Tabela 3 - Médias dos domicílios que possuem computador segundo dados das PNADs de 2001 a 2007**

Variáveis	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2007-2001 Δ%
domicílios	5535528	6413633	7128933	7989288	9465654	11525458	14251833	157,46%
renda_per (R\$)	12.908,60	12.439,10	11.517,26	11.078,30	10.979,68	10.815,61	9.986,18	-22,64%
decil_r1	0,28%	0,31%	0,37%	0,29%	0,45%	0,55%	0,85%	0,56%
decil_r2	0,58%	0,72%	0,88%	0,75%	0,97%	1,62%	1,73%	1,15%
decil_r3	1,01%	1,00%	1,30%	1,47%	1,88%	2,60%	3,18%	2,16%
decil_r4	1,63%	1,91%	2,12%	3,04%	2,75%	3,89%	5,25%	3,62%
decil_r5	2,43%	3,04%	4,37%	4,03%	5,76%	7,32%	8,45%	6,02%
decil_r6	4,10%	4,50%	4,18%	4,77%	4,50%	4,61%	5,77%	1,67%
decil_r7	7,76%	8,42%	8,95%	9,13%	10,67%	10,72%	12,09%	4,33%
decil_r8	13,43%	15,06%	14,57%	14,64%	14,64%	14,92%	14,91%	1,48%
decil_r9	25,24%	23,00%	23,55%	24,40%	23,35%	22,05%	20,13%	-5,11%
decil_r10	43,53%	42,04%	39,72%	37,48%	35,04%	31,71%	27,64%	-15,89%
idade - 24	2,33%	2,29%	2,18%	2,45%	2,32%	2,50%	2,67%	0,34%
idade 25 - 34	15,40%	14,79%	15,05%	15,03%	15,61%	15,84%	16,63%	1,24%
idade 35 - 44	31,23%	30,73%	29,32%	29,30%	28,09%	28,16%	27,80%	-3,43%
idade 45 - 59	37,89%	38,45%	38,96%	39,05%	39,24%	38,32%	37,58%	-0,31%
idade 60 +	11,90%	12,29%	13,14%	12,73%	13,12%	13,65%	13,68%	1,77%
homem	79,67%	78,29%	77,59%	77,30%	74,95%	74,67%	71,20%	-8,47%
branca	79,49%	78,76%	77,28%	75,66%	73,35%	71,79%	68,90%	-10,59%
parda	15,51%	16,17%	17,36%	19,01%	20,54%	21,20%	23,98%	8,47%
negra	2,89%	3,29%	3,58%	3,62%	4,40%	5,18%	5,78%	2,89%
amarela	2,02%	1,63%	1,63%	1,60%	1,56%	1,53%	1,03%	-0,99%
indigena	0,09%	0,15%	0,16%	0,11%	0,16%	0,30%	0,29%	0,20%
estudante	74,03%	74,01%	72,73%	71,55%	70,58%	70,29%	68,90%	-5,13%
pri	4,39%	3,81%	4,28%	3,71%	4,15%	5,13%	5,87%	1,48%
seg	27,87%	28,30%	27,80%	29,12%	30,85%	32,14%	35,51%	7,64%
sup	60,87%	60,85%	61,19%	60,43%	58,99%	56,95%	53,63%	-7,24%
pos	6,87%	7,03%	6,72%	6,74%	6,01%	5,78%	4,99%	-1,88%
urbano	98,60%	98,39%	98,29%	97,98%	97,74%	97,73%	97,13%	-1,48%
norte	2,67%	2,81%	2,52%	2,97%	3,07%	3,16%	3,60%	0,93%
nordeste	10,88%	10,49%	10,51%	10,69%	10,73%	11,25%	11,83%	0,94%
c_oste	6,26%	6,67%	6,73%	6,80%	6,76%	6,81%	7,08%	0,82%
sudeste	61,70%	61,08%	60,61%	59,22%	59,47%	58,48%	57,40%	-4,30%
sul	18,49%	18,95%	19,63%	20,32%	19,96%	20,31%	20,10%	1,61%

Fonte: IBGE – PNAD 2001 – 2007. Elaboração do autor.

**Tabela 4 - Médias relativas dos domicílios que possuem computador segundo dados das PNADs de 2001 a 2007**

Variáveis	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2007-2001 Δ%
decil_r1	0,42%	0,49%	0,61%	0,53%	0,89%	1,32%	2,46%	2,04%
decil_r2	0,73%	1,00%	1,25%	1,21%	1,84%	3,24%	4,80%	4,08%
decil_r3	1,27%	1,44%	2,22%	2,38%	3,35%	5,81%	8,39%	7,12%
decil_r4	2,01%	2,65%	3,19%	4,90%	5,24%	9,08%	13,83%	11,81%
decil_r5	3,14%	4,14%	5,54%	5,84%	8,23%	11,70%	17,54%	14,40%
decil_r6	5,44%	7,18%	9,13%	9,79%	13,85%	18,19%	24,03%	18,59%
decil_r7	9,69%	11,47%	13,60%	14,79%	19,73%	24,02%	31,77%	22,08%
decil_r8	16,35%	20,74%	21,59%	22,77%	27,40%	32,97%	39,82%	23,47%
decil_r9	31,64%	34,73%	35,80%	39,85%	42,74%	47,82%	52,73%	21,09%
decil_r10	53,08%	58,18%	59,53%	60,86%	63,91%	68,61%	71,95%	18,87%
idade - 24	5,57%	6,51%	7,00%	8,23%	8,74%	11,86%	15,48%	9,91%
idade 25 - 34	9,36%	10,35%	11,49%	12,29%	14,84%	18,05%	23,14%	13,79%
idade 35 - 44	15,34%	17,12%	18,04%	19,25%	21,58%	25,42%	30,97%	15,62%
idade 45 - 59	17,09%	19,24%	20,58%	21,90%	24,75%	28,40%	33,54%	16,45%
idade 60 +	8,30%	9,48%	10,68%	10,97%	12,72%	15,50%	18,42%	10,11%
homem	13,32%	14,99%	16,13%	17,19%	19,45%	23,21%	27,73%	14,40%
mulher	10,84%	12,43%	13,59%	14,35%	17,19%	19,84%	25,28%	14,44%
branca	18,03%	20,29%	21,95%	23,11%	26,51%	30,91%	36,54%	18,51%
parda	5,37%	6,27%	7,10%	8,10%	9,73%	12,01%	16,37%	11,00%
negra	5,72%	7,21%	8,03%	8,64%	11,16%	14,28%	18,00%	12,28%
amarela	49,25%	44,07%	49,07%	53,34%	54,26%	56,06%	45,49%	-3,76%
indigena	7,45%	10,25%	10,78%	9,83%	13,23%	18,87%	23,89%	16,44%
estudante	15,16%	17,03%	18,32%	19,25%	22,16%	26,17%	31,62%	16,46%
pri	1,17%	1,21%	1,54%	1,46%	1,95%	2,97%	4,33%	3,16%
seg	10,03%	10,96%	11,24%	12,18%	14,51%	17,63%	23,26%	13,23%
sup	48,95%	53,06%	54,26%	56,67%	59,70%	64,86%	69,56%	20,61%
pos	77,38%	83,29%	82,63%	83,36%	86,33%	87,07%	90,89%	13,51%
urbano	14,65%	16,40%	17,67%	18,97%	21,66%	25,54%	30,72%	16,07%
rural	1,18%	1,55%	1,76%	2,07%	2,66%	3,19%	4,92%	3,74%
norte	6,64%	7,82%	7,50%	6,99%	8,14%	10,02%	13,95%	7,31%
nordeste	5,44%	5,94%	6,41%	7,04%	8,12%	9,98%	12,62%	7,18%
c_oeste	10,86%	13,20%	14,27%	15,23%	17,49%	20,80%	25,66%	14,80%
sudeste	17,29%	19,17%	20,58%	21,92%	25,06%	29,18%	35,08%	17,79%
sul	14,14%	16,40%	18,37%	20,56%	23,39%	28,24%	33,47%	19,33%

Fonte: IBGE – PNAD 2001 – 2007. Elaboração do autor.



Pode-se observar na Tabela 2 que a porcentagem de domicílios em que havia um microcomputador mais que dobrou entre 2001 e 2007, passando de 12,59% para 26,74%. Sendo que a partir de 2005 o aumento foi mais acentuado, em parte devido à queda nos preços e aos esforços feitos pelo governo para ampliar o acesso da população à informática.

Mesmo com a constante queda nos preços observada nos últimos anos, microcomputadores ainda são caros para grande parte da população brasileira. Em uma entrevista feita pelo Comitê Gestor de Internet no Brasil (CGI.br) e divulgada na Pesquisa Sobre o Uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil 2008 (TIC domicílios 2008)<sup>7</sup>, 75% dos entrevistados disseram não ter um computador por não ter condições financeiras de adquirir um. Sendo que esse problema não se restringe apenas aos domicílios mais pobres. Entre os domicílios com renda igual ou superior a cinco salários mínimos (mais que R\$ 2.076,00), 40% declaram o preço como o principal motivo de não adquirir um computador. Portanto, a variável renda tem grande importância na hora de analisar a presença de um computador no domicílio.

Comparando as Tabelas 2 e 3 pode-se observar que a renda *per capita* média das famílias que possuem computador é muito maior que a renda *per capita* média da população. Para analisar a presença de um computador no domicílio por faixas de renda, a variável **renda\_per** foi ordenada de forma crescente e dividida em dez partes iguais. Assim, a primeira parte corresponde aos dez por cento mais pobres e a última parte corresponde aos dez por cento mais ricos. Em 2001 os dez por cento mais ricos possuíam 43,53% dos computadores domésticos. Já em 2007 esse percentual caiu para 27,64%. Isso mostra que a diferença no acesso a computadores entre pobres e ricos caiu nos últimos anos. Entretanto, entre os dez por cento mais ricos 53,08% possuíam computador em 2001, e passaram para 71,95% em 2007, uma variação de 18,87 pontos percentuais. Já entre os dez por cento mais pobres a porcentagem passou de 0,42% para 2,46%, uma diferença de apenas 2,04 pontos percentuais. Assim, mesmo com a expansão, ainda há um longo caminho a ser percorrido até que a maior parte dos mais pobres tenha um computador em suas casas. Em pontos percentuais, a oitava faixa de renda foi a que obteve maior expansão entre 2001 e 2007, tendo um aumento de 23,47 pontos percentuais.

---

<sup>7</sup> Os dados são referentes a 15.084 entrevistados.

Devido ao acesso a microcomputadores ser relativamente novo e o aprendizado em como utilizá-los um pouco demorado, pessoas mais velhas podem ser menos inclinadas ao uso da informática. Desta forma, pode-se esperar que a posse de computador apresente uma tendência de queda conforme a idade do chefe do domicílio vá aumentando. Outro problema em relação à idade é que, como apresentado anteriormente, devido às restrições comerciais na década de 1980 muitos brasileiros foram privados do acesso à informática durante essa década. Esse pode ser um fator que impacte negativamente na tendência das pessoas daquela geração em utilizar um computador. Na Tabela 3 pode-se observar que a porcentagem de domicílios com computador aumenta conforme aumenta a faixa de idade do chefe, mas cai quando chega na faixa de 60 anos ou mais.

Em uma pesquisa feita por Ono e Zavodny (2007), os autores identificam que as mulheres tendem a utilizar o computador menos que os homens. No Brasil, segundo dados das PNADs 2001-2007, em todos os anos da pesquisa a porcentagem de domicílios com computador e onde a pessoa de referência era homem ficou acima da porcentagem de domicílios com computador em que pessoa de referência era mulher. Entretanto, entre 2001 e 2007 o aumento mais rápido de participação se deu entre os domicílios onde o chefe era uma mulher. Logo, essa diferença reduziu ao longo dos anos.

Wilson *et al* (2003), ao pesquisarem a diferença de inclusão digital nos EUA, identificaram que as diferenças de área e gênero não são significativas para explicar a diferença de posse e uso de computadores, já as diferenças de cor da pele são significativas. Na Tabela 3 pode-se observar que entre os domicílios que possuem computador, em mais de setenta por cento o chefe do domicílio é branco. No entanto, entre 2001 e 2007 a participação cresceu mais entre os domicílios em que o chefe é pardo ou negro.

O computador pode ser utilizado como uma ferramenta para o aprendizado. Dessa forma, deve-se esperar que estudantes tenham maior probabilidade em consumir um. Além disso, pessoas com maior nível de instrução podem dar mais importância para o uso de um computador se comparados com pessoas com menor nível de instrução. Segundo pesquisa divulgada na TIC domicílios 2008, 29% dos entrevistados

responderam não ter computador por não saber usar ou não ter habilidade em utiliza-lo. Portanto, a presença de um estudante no domicílio e o nível de instrução dos moradores podem influenciar positivamente na probabilidade de haver um computador no domicílio.

A PNAD questiona os moradores sobre se há estudantes no domicílio e qual o curso que estão frequentando, e qual o curso mais elevado já frequentado por aqueles que não são estudantes. Com a informação sobre se há um estudantes no domicílio foi montada uma *dummy* que possui o valor 1 se há ao menos um estudante no domicílio e 0 caso contrário. Com a informação sobre o curso que está frequentando ou o mais elevado já frequentado foram montadas quatro *dummies*: se a pessoa com maior nível de instrução do domicílio possui no máximo primeiro grau completo (ensino fundamental); se a pessoa com maior nível de instrução do domicílio possui no máximo segundo grau completo (ensino médio); se a pessoa com maior nível de instrução do domicílio possui no máximo ensino superior completo; se a pessoa com maior nível de instrução do domicílio possui no mínimo pós-graduação completa.

Nas Tabela 2 e 3 pode-se observar que a quantidade de domicílios em que a pessoa de referência possui pós-graduação é pequena. Por consequência, a participação desses domicílios em relação aos domicílios que possuem computador é pequena. Mas entre os domicílios com pós-graduação a porcentagem com computador é bem alta, chegando a 90,89% em 2007. Mas a participação entre os menos instruídos aumentou nos últimos anos, principalmente entre aqueles com segundo grau completo, crescendo 7,64 pontos percentuais entre 2001 e 2007. Isso mostra que vem aumentando a participação de domicílios com pessoas com baixo nível de instrução no total de domicílios com computador.

Segundo Papadakis (2001), nos EUA os domicílios localizados em áreas rurais possuem um número menor de computadores se comparados com os domicílios em áreas urbanas, mesmo quando comparados com domicílios com rendas iguais. Segundo dados das PNADs 2001 – 2007, no Brasil a porcentagem de domicílios localizados em área rural e que possuem computador é muito baixa quando comparada com domicílios localizados em área urbana. Mas, apesar de serem poucos domicílios, a participação cresceu de forma significativa entre 2001 e 2007.

A maior parte dos domicílios brasileiros está localizada na região Sudeste. E essa é a região com o maior número de domicílios com computador. Entretanto, a participação da região Sudeste caiu entre 2001 e 2007. Isso mostra que a quantidade de domicílios que possuem computador cresceu mais rapidamente nas outras regiões brasileiras do que no Sudeste. Mesmo assim, a diferença continua alta, principalmente quando comparada com as regiões Norte e Centro Oeste. Sendo que essa diferença provavelmente ocorrer devido a diferenças socioeconômicas existentes entre as regiões brasileiras.

#### **4.2 Dados da POF**

Os dados utilizados para analisar a despesa domiciliar com microcomputadores foram os da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF), feita pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) entre julho de 2002 e junho de 2003.

A POF 2002-2003 é constituída por uma amostra de 48.470 domicílios. Cada domicílio representa um setor geográfico, sendo que para cada domicílio entrevistado foi estabelecido um peso que equivale a sua participação na população, chamado de fator de expansão. Assim, esses 48.470 domicílios entrevistados equivalem a uma população de 48.394.067 domicílios<sup>8</sup>.

Na organização e separação dos dados, cada domicílio possui um número de dois dígitos que identifica o Estado onde está localizado, um número de três dígitos mais um dígito verificador que identifica o setor geográfico e um número de dois dígitos que identifica o domicílio em cada setor geográfico. Desta forma, cada domicílio possui uma sequência única de oito números. Para organizar os dados foi gerada uma variável chave constituída de oito dígitos que identifica e diferencia cada domicílio.

---

<sup>8</sup> O objetivo da POF é identificar o comportamento médio das unidades de consumo. A unidade de consumo corresponde a um morador ou a um conjunto de moradores desde que compartilhem da mesma fonte de alimentação (notas técnicas POF 2002-2003 IBGE). Entretanto, nessa dissertação foi utilizado como referência o domicílio ao invés da unidade de consumo. Nos 98 domicílios em que havia mais de uma unidade de consumo foram utilizadas as informações a respeito da unidade de consumo identificadas pelos moradores como sendo a principal.

A POF 2002 – 2003 é constituída por seis questionários (POF 1 até POF 6) e separada em catorze tipos de registro. Desses registros, foram aproveitados aqueles que apresentam informações sobre o domicílio, sobre os moradores e sobre os gastos coletivos e individuais.

No registro tipo 01 (POF1) há informações sobre as características de cada um dos 48.470 domicílio entrevistados. No registro tipo 02 (POF1) constam informações sobre cada um dos 182.333 moradores identificados na pesquisa. No registro tipo 04 (POF 2) constam informações sobre a posse de bens duráveis em cada domicílio assim como ano, estado (novo ou usado) e forma de aquisição de cada bem. As despesas de cada domicílio estão separadas por tipo em três questionários: questionário de despesa coletiva (POF 2), caderneta de despesa coletiva (POF 3) e questionário de despesa individual (POF 4). Os tipos de despesas foram agrupados em doze categorias, sendo elas: alimentação, assistência à saúde, despesas diversas, educação, fumo, habitação, higiene e cuidados pessoais, outras despesas correntes, recreação e cultura, serviços pessoais, transporte e vestuário. Os valores das despesas são apresentados tanto em sua forma nominal quanto deflacionado para 15 de janeiro de 2003, constando também informações a respeito da forma de obtenção<sup>9</sup>. No registro tipo 05 - despesas de 90 dias coletivas - (POF 2) há dados sobre despesas correntes com habitação: gastos com energia elétrica, água, pequenos reparos no imóvel, concertos de eletrodomésticos, entre outros. No registro tipo 06 - despesas de 12 meses coletivas - (POF 2) há informações sobre despesas com habitação: aquisição de imóveis, construção, reformas, taxas de serviços, entre outros. Nesse registro também constam informações sobre aluguel de microcomputadores. No registro 07 (POF2), há informações sobre despesas coletivas com habitação: aquisição de eletrodomésticos, móveis, utensílio de decoração, entre outros. No registro tipo 08 (POF 2) constam as despesas coletivas com habitação relativas à contratação de serviços domésticos. No registro tipo 09 (POF 3) há dados sobre as despesas coletivas com habitação relativas à aquisição de produtos de limpeza, despesas com alimentação dentro do domicílio e despesas com produtos de higiene pessoal. No registro tipo 10 (POF 4) constam dados sobre despesas pessoais com alimentação fora do domicílio, saúde, despesas diversas, educação, fumo, outras despesas correntes, recreação e cultura, serviços pessoais, transporte (menos aquisição

---

<sup>9</sup> A classificação adotada pela POF possui nove formas, mas nessa dissertação as formas foram agrupadas em apenas três: monetária à vista, monetária a prazo e outras.

de veículos) e vestuário. No registro tipo 11 (POF4) constam informações sobre aquisição de veículos. No registro tipo 12 (POF5) há informações sobre rendimentos e deduções individuais. No registro tipo 13 (POF5) constam informações sobre outros rendimentos e movimentações financeiras individuais. No registro tipo 14 (POF4) constam informações sobre despesas medicamentos e assistência à saúde.

#### **4.2.1 Variáveis selecionadas da POF 2002-2003**

Da POF 2002-2003 foram selecionadas variáveis que podem influenciar tanto na decisão de comprar um computador como na decisão de quanto gastar na aquisição. O Quadro 2 apresenta a descrição das variáveis selecionadas e a Tabela 5 apresenta a estatística descritiva das variáveis. A Tabela 6 mostra a média de despesa com computador e a média de despesa dos domicílios que tiveram despesa com computador. Os valores são referentes aos dados da POF 2002-2003 aplicado o fator de expansão. Os valores entre parênteses das tabelas são os desvios-padrão.

Ao contrário do que ocorre com os dados da PNAD, na POF não é possível identificar se há ou não um estudante no domicílio. Entretanto, é possível identificar se os moradores apresentaram alguma despesa com educação. Na Tabela 5 pode-se observar que entre todos os domicílios da amostra, 40,71% apresentaram alguma despesa com educação. Já entre os domicílios que compraram computador a porcentagem sobe para 74,29%.

Como o número de observações sobre despesa com computador nos domicílios em que o chefe é negro, amarelo ou indígena é pequena, a cor da pele foi separada em apenas duas categorias. Ela assume o valor um para os domicílios onde a pessoa de referência é branca e zero caso contrário. Entretanto, a porcentagem entre os domicílios com computador e o chefe é amarelo, é maior que entre as famílias com computador e chefe branco. Assim, as famílias em que o chefe é amarelo, ao ficarem juntas com as famílias em que o chefe é negro, pardo ou indígena, acabam amenizando a diferença existente. Essa característica é parecida com a encontrada por Yin *et al* (2005). Segundo os autores, nos EUA a porcentagem de domicílios com computador em que a pessoa de referência é amarela também é maior que a porcentagem entre brancos, que por sua vez é maior que porcentagem entre negro.

## Quadro 2– Descrição das variáveis selecionadas da POF

<b>pos_comp:</b> 1 se o domicílio possui ao menos um computador, 0 caso contrário
<b>ddsp_com:</b> 1 se o domicílio apresentou alguma despesa com aquisição de computador, 0 caso contrário
<b>dsp_com:</b> despesa <i>per capita</i> anual domiciliar com aquisição de computador deflacionada para 15 de janeiro de 2003
<b>dsp_per:</b> despesa <i>per capita</i> anual do domicílio deflacionada para 15 de janeiro de 2003
<b>decil_d1:</b> 1 se o domicílio pertence ao primeiro decil de despesa <i>per capita</i> , 0 caso contrário
<b>decil_d2:</b> 1 se o domicílio pertence ao segundo decil de despesa <i>per capita</i> , 0 caso contrário
<b>decil_d3:</b> 1 se o domicílio pertence ao terceiro decil de despesa <i>per capita</i> , 0 caso contrário
<b>decil_d4:</b> 1 se o domicílio pertence ao quarto decil de despesa <i>per capita</i> , 0 caso contrário
<b>decil_d5:</b> 1 se o domicílio pertence ao quinto decil de despesa <i>per capita</i> , 0 caso contrário
<b>decil_d6:</b> 1 se o domicílio pertence ao sexto decil de despesa <i>per capita</i> , 0 caso contrário
<b>decil_d7:</b> 1 se o domicílio pertence ao sétimo decil de despesa <i>per capita</i> , 0 caso contrário
<b>decil_d8:</b> 1 se o domicílio pertence ao oitavo decil de despesa <i>per capita</i> , 0 caso contrário
<b>decil_d9:</b> 1 se o domicílio pertence ao nono decil de despesa <i>per capita</i> , 0 caso contrário
<b>decil_d10:</b> 1 se o domicílio pertence ao décimo decil de despesa <i>per capita</i> , 0 caso contrário
<b>homem:</b> 1 se o chefe o domicílio é homem, 0 caso contrário
<b>idade - 24:</b> 1 se o chefe do domicílio tem no máximo 24 anos, 0 caso contrário
<b>idade - 25 - 34:</b> 1 se o chefe do domicílio tem entre 25 e 34 anos, 0 caso contrário
<b>idade - 35 - 44:</b> 1 se o chefe do domicílio tem entre 35 e 44 anos, 0 caso contrário
<b>idade - 45 - 59:</b> 1 se o chefe do domicílio tem entre 45 e 59 anos, 0 caso contrário
<b>idade - 60 +:</b> 1 se o chefe do domicílio tem 60 anos ou mais, 0 caso contrário
<b>cor:</b> 1 se o chefe o domicílio é branco, 0 caso contrário
<b>crédito:</b> 1 se alguma pessoa o domicílio possui cartão de crédito e/ou cheque especial, 0 caso contrário
<b>ddsp_educ:</b> 1 se o domicílio apresentou alguma despesa com educação, 0 caso contrário
<b>pri:</b> 1 se a pessoa com maior nível de instrução do domicílio possui no máximo primeiro grau completo (ensino fundamental), 0 caso contrário
<b>seg:</b> 1 se a pessoa com maior nível de instrução do domicílio possui no máximo segundo grau completo (ensino médio), 0 caso contrário
<b>sup:</b> 1 se a pessoa com maior nível de instrução do domicílio possui no máximo superior completo, 0 caso contrário
<b>pos:</b> 1 se a pessoa com maior nível de instrução do domicílio possui no mínimo pos-graduação completa, 0 caso contrário
<b>urbano:</b> 1 se o domicílio está localizado em área urbana, 0 caso contrário
<b>norte:</b> 1 se o domicílio localizado na região norte, 0 caso contrário
<b>nordeste:</b> 1 se o domicílio localizado na região nordeste, 0 caso contrário
<b>c_oeste:</b> 1 se o domicílio localizado na região centro oeste, 0 caso contrário
<b>sudeste:</b> 1 se o domicílio localizado na região sudeste, 0 caso contrário
<b>sul:</b> 1 se o domicílio localizado na região sul, 0 caso contrário

**Tabela 5– Médias da amostra e médias dos domicílios que apresentaram despesa com aquisição de computador segundo dados da POF 2002-2003**

Variável	Média da amostra		Média dos domicílios que apresentaram despesa com aquisição de computador	
domicílios	48183568		1547605	
dsp_comp	R\$ 20,23	(362,47)	R\$ 629,95	(912,61)
dsp_per	R\$ 5.765,18	(10668,56)	R\$ 15.829,14	(20924,4)
pos_comp	12,97%	(0,336)	95,51%	(0,20693)
ddsp_com	3,21%	(0,17632)	-	
decil_d1	R\$ 444,04	(180,68)	-	
decil_d2	R\$ 947,70	(131,5)	R\$ 904,63	(21,62)
decil_d3	R\$ 1.419,85	(141,12)	R\$ 1.397,48	(117,76)
decil_d4	R\$ 1.936,21	(158,69)	R\$ 1.848,48	(164,36)
decil_d5	R\$ 2.557,61	(207,78)	R\$ 2.582,34	(174,47)
decil_d6	R\$ 3.365,12	(269,46)	R\$ 3.458,09	(273,53)
decil_d7	R\$ 4.476,69	(392,4)	R\$ 4.609,47	(358,11)
decil_d8	R\$ 6.280,25	(640,78)	R\$ 6.335,73	(628,19)
decil_d9	R\$ 9.746,57	(1598,11)	R\$ 9.882,83	(1692,99)
decil_d10	R\$ 26.814,50	(24227,5)	R\$ 30.233,32	(27941,8)
idade - 24	5,29%	(0,22378)	3,13%	(0,17418)
idade 25 - 34	21,19%	(0,40866)	20,15%	(0,40114)
idade 35 - 44	25,98%	(0,4385)	30,11%	(0,45875)
idade 45 - 59	27,28%	(0,4454)	37,92%	(0,48518)
idade 60 +	20,27%	(0,40198)	8,68%	(0,2816)
homem	73,76%	(0,43996)	79,04%	(0,407)
branca	53,18%	(0,49899)	71,28%	(0,45245)
credito	36,26%	(0,48076)	80,76%	(0,39421)
ddsp_educ	40,71%	(0,49129)	74,29%	(0,43703)
pri	47,70%	(0,49947)	9,68%	(0,29567)
seg	42,63%	(0,49454)	55,77%	(0,49666)
sup	7,46%	(0,26271)	23,94%	(0,42672)
pos	2,22%	(0,14721)	10,61%	(0,308)
urbano	84,68%	(0,3602)	98,14%	(0,135)
norte	6,49%	(0,24638)	2,51%	(0,15639)
nordeste	25,23%	(0,43434)	11,43%	(0,3182)
c_oeste	7,19%	(0,25832)	4,79%	(0,21349)
sudeste	45,08%	(0,49757)	64,72%	(0,47784)
sul	16,01%	(0,36667)	16,55%	(0,37166)

Fonte: IBGE – POF 2002 – 2003. Elaboração do autor



**Tabela 6 – Médias de despesa *per capita* com aquisição de computador e médias de despesa *per capita* com aquisição de computador dos domicílios que tiveram despesa com computador segundo dados da POF 2002-2003**

Variável	Média da despesa per capita com aquisição de computador		Média da despesa per capita com aquisição de computador dos domicílios que apresentaram despesa	
domicílios	48183568		1547605	
decil_dsp1	R\$ 0,00		R\$ 0,00	
decil_dsp2	R\$ 0,02	(1,7)	R\$ 151,58	(58,31)
decil_dsp3	R\$ 0,79	(19,85)	R\$ 334,90	(234,82)
decil_dsp4	R\$ 1,55	(25,28)	R\$ 279,57	(193,58)
decil_dsp5	R\$ 3,77	(46,45)	R\$ 347,77	(281,35)
decil_dsp6	R\$ 4,87	(51,4)	R\$ 265,98	(273,68)
decil_dsp7	R\$ 8,60	(65,23)	R\$ 306,72	(245,74)
decil_dsp8	R\$ 25,02	(117,22)	R\$ 432,00	(247,91)
decil_dsp9	R\$ 35,16	(154,71)	R\$ 476,34	(337,86)
decil_dsp10	R\$ 124,26	(453,2)	R\$ 987,04	(883,08)
homem	R\$ 20,97	(159,13)	R\$ 609,14	(614,33)
mulher	R\$ 18,17	(170,89)	R\$ 708,45	(806,01)
branca=1	R\$ 28,12	(1899,32)	R\$ 653,05	(655,58)
branca=0	R\$ 11,28	(123,05)	R\$ 572,62	(668,66)
idade - 24	R\$ 19,75	(188,84)	R\$ 1.038,24	(903,88)
idade 25 - 34	R\$ 21,83	(167,41)	R\$ 714,87	(649,64)
idade 35 - 44	R\$ 20,32	(162,66)	R\$ 545,75	(651,01)
idade 45 - 59	R\$ 28,07	(185,36)	R\$ 628,96	(625,88)
idade 60 +	R\$ 8,00	(104,79)	R\$ 581,90	(681,07)
credito=1	R\$ 47,52	(256,05)	R\$ 664,39	(711,86)
credito=0	R\$ 4,71	(58,01)	R\$ 485,43	(337,21)
ddsp_educ=1	R\$ 33,86	(202,22)	R\$ 577,67	(619,27)
ddsp_educ=0	R\$ 10,88	(127,04)	R\$ 781,02	(746,55)
pri	R\$ 3,91	(68,28)	R\$ 599,74	(598,3)
seg	R\$ 21,14	(146,79)	R\$ 503,15	(519,88)
sup	R\$ 83,83	(371,02)	R\$ 813,02	(861,55)
pos	R\$ 140,11	(420,62)	R\$ 910,86	(669,43)
urbano	R\$ 23,43	(174,73)	R\$ 629,45	(662,29)
rural	R\$ 2,56	(53,31)	R\$ 656,39	(548,58)
norte	R\$ 7,69	(91,25)	R\$ 619,33	(540,38)
nordeste	R\$ 7,51	(85,93)	R\$ 515,94	(495,05)
c_oeste	R\$ 14,50	(145,01)	R\$ 677,95	(730,4)
sudeste	R\$ 29,74	(203,83)	R\$ 644,89	(710,12)
sul	R\$ 21,19	(150,07)	R\$ 638,03	(533,35)

Fonte: IBGE – POF 2002 – 2003. Elaboração do autor.

Segundo os dados de inventário da POF 2002-2003, durante o período da pesquisa 12,97% dos domicílios possuíam computador. Esse número fica um pouco abaixo dos apresentados pelas PNADs dos anos de 2002 e 2003, que apresentaram 14,18% e 15,28% de domicílios respectivamente.

Quanto ao gasto, dos domicílios entrevistados apenas 3,21% apresentaram alguma despesa com aquisição de computador<sup>10</sup>. Como o número de domicílios é pequeno, a média da despesa anual domiciliar *per capita* com a compra de computador foi de apenas R\$ 20,23. O valor é baixo se compararmos com a despesa apresentada para outros bens. Como exemplo pode-se citar que o gasto médio domiciliar *per capita* com fumo no mesmo período foi de R\$ 39,63.

Entre os domicílios que tiveram gasto com computador, a maior parte está entre os domicílios onde o chefe tem entre 45 e 59 anos. Entretanto, aqueles em que o chefe tem menos de 25 anos tiveram em média a maior despesa. A Tabela 7 mostra os dados referentes ao valor máximo declarado para aquisição de computador, dados divulgados na TIC 2008<sup>11</sup>. Nessa tabela é possível observar claramente que a disposição a gastar com computador cai conforme aumenta a idade da pessoa.

Na Tabela 7 pode-se observar que no Brasil, em média, os homens possuem maior disposição a gastar com computador. Entretanto, um dado interessante apresentado na Tabela 6 é que entre os domicílios onde o chefe é homem, a despesa média com computador é maior se comparada com os domicílios em que a pessoa de referência é mulher, já entre os domicílios que apresentaram alguma despesa com computador ocorre o contrário. Ou seja, entre os domicílios onde o chefe é uma mulher e tiveram gasto com computador, em média, o gasto foi maior do que o apresentado nos domicílios em que o chefe é homem.

Os domicílios que apresentaram alguma despesa com educação, em média, gastaram mais com computador do que aqueles que não apresentaram. Já entre aqueles que

---

<sup>10</sup> Na POF as despesas com a aquisição de *desktops* e *laptop* são separadas. Como o número de amostras de despesa com *laptops* foi muito pequena, foi considerado “despesa com computador” tanto a despesa com *desktops* quanto a despesa com *laptops*.

<sup>11</sup> Os dados são referentes a 14.666 entrevistados com 16 anos ou mais localizados em área urbana.

gastaram com computador, o gasto foi maior para aqueles que não tiveram despesa com educação.

**Tabela 7 – Valor máximo declarado para aquisição de computador segundo dados da TIC domicílios 2008**

Percentual (%)	R\$ 300,00	R\$ 500,00	R\$ 1000,00	R\$ 1500,00	R\$ 2000,00	R\$ 3000,00	R\$ 4000,00	R\$ 5000,00	R\$ +5000,00
Total	75	65	50	30	17	7	4	3	2
Regiões do País									
Sudeste	76	70	56	35	20	8	4	3	2
Nordeste	77	57	36	17	7	3	2	1	1
Sul	59	56	43	25	15	6	3	2	1
Norte	86	69	54	34	19	7	4	3	1
Centro-Oeste	82	73	61	43	27	12	7	6	4
Sexo									
Masculino	75	67	52	32	18	7	4	3	2
Feminino	74	63	48	29	16	6	3	3	1
Grau de Instrução									
Analfabeto/ Educ. Infantil	53	41	26	12	6	2	1	1	-
Fundamental	78	66	46	25	13	5	3	2	1
Médio	86	78	62	38	22	9	5	4	2
Superior	89	84	77	57	33	13	6	5	3
Faixa Etária									
16-24	90	82	67	45	27	12	7	6	3
25-34	87	76	58	35	19	7	4	3	2
35-44	79	68	50	27	14	5	2	1	1
45-59	66	57	43	25	13	5	3	2	1
60+	38	31	21	11	5	2	1	-	-
Renda Familiar									
< R\$ 415,00	58	40	24	12	6	3	2	1	1
R\$ 416,00 - R\$ 830,00	70	57	38	17	8	4	3	2	1
R\$ 831,00 - R\$ 1.245,00	79	71	53	30	16	6	3	2	1
R\$ 1.246,00 - R\$ 2.075,00	85	80	67	43	24	9	5	4	2
R\$ 2.076,00 - R\$ 4.150,00	85	82	75	56	33	12	6	5	3
R\$ 4.151,00 +	86	85	81	71	52	26	12	11	7

Fonte: TIC Domicílios – 2008, p. 308.

Domicílios localizados em área urbana e domicílios da região Sudeste tiveram em média uma despesa maior com computador se comparados com os domicílios em área rural e domicílios de outras regiões do Brasil. Mas pegando os domicílios que compraram computador, em média o gasto foi maior na área rural e na região Centro Oeste. Na Tabela 7 pode-se observar que na região Centro Oeste os entrevistados se mostram mais dispostos a gastar com computador se comparados com os entrevistados de outras regiões, principalmente entre aqueles que declararam estar dispostos a gastar mais de R\$ 5000,00.

No caso do nível de instrução, a média de gasto domiciliar *per capita* com computador aumenta conforme aumenta o nível de instrução no domicílio. Na Tabela 7 pode-se

observar que pessoas com maior nível de instrução declaram ser mais propensas a gastar com computador. Entretanto, como nível de instrução e renda geralmente são correlacionados, o aumento no gasto pode estar mais associado ao aumento na renda por ter um nível de instrução maior do que a um aumento no gasto devido aos anos de estudo.

**Tabela 8 - Médias de despesa *per capita* e média de despesa *per capita* dos domicílios que tiveram gasto com computador segundo dados da POF 2002-2003**

Variável	Média de despesa per capita		Média da despesa per capita dos domicílios que apresentaram despesa com computador	
domicílios	48183568		1547605	
homem	R\$ 5.686,61	(10417,51)	R\$ 15.382,59	(19836,95)
mulher	R\$ 5.986,02	(11341,47)	R\$ 17.513,41	(24524,05)
branca=1	R\$ 7.555,65	(12689,69)	R\$ 17.018,97	(21054,69)
branca=0	R\$ 3.731,68	(7240,44)	R\$ 12.876,07	(20298,33)
idade - 24	R\$ 4.054,76	(5973,34)	R\$ 16.946,76	(14090,3)
idade 25 - 34	R\$ 5.415,29	(9633,98)	R\$ 15.138,13	(20796,46)
idade 35 - 44	R\$ 5.604,15	(9370,81)	R\$ 14.324,60	(22230,98)
idade 45 - 59	R\$ 6.514,37	(13088,12)	R\$ 16.980,95	(20561,51)
idade 60 +	R\$ 5.775,15	(10509,09)	R\$ 17.217,84	(19738,42)
credito=1	R\$ 10.518,24	(15716,74)	R\$ 17.644,36	(22584,71)
credito=0	R\$ 3.060,85	(4226,75)	R\$ 8.211,49	(7926,05)
ddsp_educ=1	R\$ 7.949,84	(13301,64)	R\$ 15.183,84	(19920,89)
ddsp_educ=0	R\$ 4.265,21	(8059,55)	R\$ 17.693,79	(23485,98)
pri	R\$ 3.082,41	(5005,47)	R\$ 9.242,09	(9795,76)
seg	R\$ 6.012,29	(8790,01)	R\$ 11.206,97	(13185,12)
sup	R\$ 16.796,55	(21330,27)	R\$ 23.556,57	(29956,64)
pos	R\$ 21.630,19	(27604,94)	R\$ 28.693,60	(25457,4)
urbano	R\$ 6.376,70	(11350,06)	R\$ 15.903,55	(20999,39)
rural	R\$ 2.385,70	(4171,67)	R\$ 11.897,11	(15997,88)
norte	R\$ 3.478,04	(6761,66)	R\$ 14.853,84	(17694,2)
nordeste	R\$ 3.333,28	(8580,24)	R\$ 15.265,35	(27756,76)
c_oeste	R\$ 5.762,32	(12297,29)	R\$ 25.780,00	(42807,6)
sudeste	R\$ 7.207,35	(11620,32)	R\$ 15.360,86	(15331,23)
sul	R\$ 6.466,00	(10510,18)	R\$ 15.319,42	(24216,68)

Fonte: IBGE – POF 2002 – 2003. Elaboração do autor.

A Tabela 8 mostra a média de despesa total *per capita* e média de despesa total *per capita* dos domicílios que tiveram despesa com computador. Pode-se observar claramente que o poder de compra aumenta conforme aumenta o nível de instrução.

Dois dados interessantes a serem observados na Tabela 8 são que os domicílios chefiados por mulheres possuem em média um poder de compra maior do que os chefiados por homens, e apesar dos domicílios com despesa com educação terem em média um poder de compra maior, entre os domicílios que tiveram despesa com educação e despesa com computador o poder de compra é, em média, menor.

## 5 Resultados

Para identificar os fatores que influenciam a probabilidade de uma família possuir um computador foram calculados modelos *Probit* com os dados da PNAD para cada ano da pesquisa de 2001 até 2007<sup>12</sup>. Para analisar a despesa domiciliar com a aquisição de computadores foram calculados com os dados da POF 2002-2003 um modelo *Tobit*, um modelo *hurdle*, um modelo *double-hurdle* e um modelo *double-hurdle* com erros correlacionados.

### 5.1 Resultados para os domicílios com computador

Com os dados das PNADs 2001-2007 foram estimados modelos *Probit* para cada ano, sendo a variável dependente a existência de ao menos um computador no domicílio. As variáveis explanatórias utilizadas foram: qual decil de renda *per capita* pertence o domicílio, se a pessoa de referência do domicílio é homem, a faixa de idade da pessoa de referência, se a pessoa de referência é branca, se há no domicílio ao menos um estudante, o nível de instrução da pessoa com o maior nível de instrução do domicílio, se o domicílio está localizado em área urbana e a região geográfica onde está localizado o domicílio.

Os resultados foram obtidos utilizando o *software* Stata 10.0, sendo que os resultados obtidos equivalem a maximizar o logaritmo da equação (6). A Tabela 9 mostra os efeitos marginais dos resultados dos modelos *Probit*. O valor entre parênteses é o desvio padrão. Foram suprimidas do modelo as variáveis **decil\_r1**, **decil\_r2**, **pri** e **norte**. Dessa forma, a referência é um domicílio pertencente aos vinte por cento mais pobres, um domicílio em que o nível de instrução mais alto dos moradores é no máximo primeiro grau completo e os domicílios localizados na região Norte do Brasil.

A estimação dos efeitos marginais foi feita com erro padrão robusto à heteroscedasticidade, e o *p-valor* de todas as variáveis ficou abaixo de 1%, ou seja, todas as variáveis utilizadas ficaram estatisticamente significantes ao nível de significância de 1%. O valor do *Log-likelihood Ratio* (LR) ficou bem elevado, dessa forma foi rejeitada a hipótese nula de o modelo como um todo não ser estatisticamente

---

<sup>12</sup> Não foi adotada a estrutura de *pooled cross-section*. Foram estimados modelos em *cross-section* para cada ano de forma separada.

**Tabela 9– Efeitos marginais dos modelos *Probit* utilizando dados das PNADs 2001-2007**

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
pos_comp	dF/dx	dF/dx	dF/dx	dF/dx	dF/dx	dF/dx	dF/dx
decil_r3	0,00554 (0,00021)	0,00019 (0,00021)	0,01268 (0,00025)	0,02025 (0,00026)	0,02454 (0,00028)	0,05503 (0,00032)	0,05761 (0,00034)
decil_r4	0,01118 (0,00021)	0,01358 (0,00022)	0,02217 (0,00024)	0,05696 (0,0003)	0,04397 (0,00029)	0,08488 (0,00033)	0,12451 (0,00035)
decil_r5	0,03424 (0,00026)	0,04127 (0,00026)	0,06075 (0,00028)	0,07265 (0,00031)	0,10006 (0,00032)	0,13375 (0,00032)	0,18672 (0,00035)
decil_r6	0,05040 (0,00028)	0,06161 (0,00029)	0,08923 (0,00035)	0,10634 (0,00037)	0,15497 (0,00043)	0,19880 (0,00045)	0,23924 (0,00043)
decil_r7	0,09072 (0,00033)	0,09949 (0,00033)	0,13365 (0,00036)	0,14969 (0,00038)	0,20120 (0,0004)	0,24396 (0,00039)	0,29748 (0,00038)
decil_r8	0,14046 (0,0004)	0,17022 (0,00041)	0,19217 (0,0004)	0,21293 (0,00043)	0,27019 (0,00044)	0,31323 (0,00041)	0,35942 (0,00039)
decil_r9	0,23155 (0,0005)	0,24976 (0,00049)	0,28022 (0,00047)	0,32414 (0,00049)	0,37516 (0,00047)	0,40480 (0,00043)	0,43296 (0,00039)
decil_r10	0,37025 (0,0006)	0,39007 (0,00057)	0,43046 (0,00054)	0,45899 (0,00054)	0,50024 (0,00049)	0,53736 (0,00043)	0,55360 (0,00039)
idade 25 - 34	0,00143 (0,00014)	-0,00264 (0,00015)	0,00417 (0,00018)	0,00156 (0,00017)	0,00509 (0,0002)	0,00266 (0,00024)	0,01318 (0,00029)
idade 35 - 44	0,01991 (0,00016)	0,02127 (0,00017)	0,02628 (0,00019)	0,02963 (0,00019)	0,03532 (0,00022)	0,04249 (0,00026)	0,06481 (0,00031)
idade 45 - 59	0,01669 (0,00015)	0,01808 (0,00016)	0,02302 (0,00018)	0,02656 (0,00018)	0,03221 (0,00021)	0,03806 (0,00025)	0,05710 (0,00029)
idade 60 +	-0,00717 (0,00013)	-0,00718 (0,00014)	-0,00467 (0,00017)	-0,00977 (0,00016)	-0,01215 (0,00019)	-0,01600 (0,00023)	-0,02263 (0,00027)
homem	0,01167 (0,00006)	0,01419 (0,00006)	0,01540 (0,00007)	0,01857 (0,00007)	0,01985 (0,00008)	0,03015 (0,0001)	0,01972 (0,00012)
branca	0,01186 (0,00006)	0,01833 (0,00007)	0,01808 (0,00007)	0,01854 (0,00007)	0,02459 (0,00009)	0,03674 (0,0001)	0,04432 (0,00012)
estudante	0,03640 (0,00006)	0,04501 (0,00007)	0,05394 (0,00007)	0,05254 (0,00007)	0,07624 (0,00009)	0,10214 (0,0001)	0,13649 (0,00012)
seg	0,06486 (0,00011)	0,07966 (0,00012)	0,08588 (0,00013)	0,09948 (0,00013)	0,12202 (0,00014)	0,14860 (0,00015)	0,20275 (0,00017)
sup	0,24426 (0,00029)	0,29351 (0,00031)	0,31051 (0,0003)	0,35194 (0,0003)	0,38016 (0,00029)	0,43558 (0,00027)	0,50127 (0,00025)
pos	0,49152 (0,00091)	0,59544 (0,00088)	0,59146 (0,00083)	0,63104 (0,00076)	0,65722 (0,00073)	0,66128 (0,00064)	0,70085 (0,00051)
urbano	0,02936 (0,00008)	0,03296 (0,00009)	0,04260 (0,00009)	0,04459 (0,00009)	0,05396 (0,00011)	0,08616 (0,00012)	0,11776 (0,00015)
nordeste	0,01165 (0,00018)	0,00615 (0,00018)	0,01731 (0,00022)	0,01631 (0,00021)	0,01877 (0,00023)	0,02858 (0,00028)	0,02825 (0,00031)
c_oeste	0,01141 (0,00021)	0,01574 (0,00023)	0,03209 (0,00029)	0,03559 (0,00028)	0,04001 (0,00031)	0,06235 (0,00037)	0,08074 (0,00041)
sudeste	0,03439 (0,00016)	0,03942 (0,00017)	0,05795 (0,0002)	0,06393 (0,00019)	0,08050 (0,00022)	0,11104 (0,00025)	0,14651 (0,00029)
sul	0,02703 (0,00021)	0,03289 (0,00023)	0,05436 (0,00029)	0,06533 (0,00028)	0,07816 (0,00031)	0,12347 (0,00037)	0,15378 (0,00039)
Observações	44157474	45278059	46736671	49126016	50800021	52248239	53648534
LR chi(23)	1,40E+07	1,60E+07	1,70E+07	1,90E+07	2,00E+07	2,20E+07	2,40E+07
Prob > chi2	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Pseudo R2	0,4148	0,4288	0,4169	0,4231	0,4162	0,4063	0,3889
Predição	90,74	89,96	89,33	89,07	87,89	86,39	84,19

significativo. A última linha da Tabela 9 mostra a porcentagem de valores corretamente ajustados pelo modelo.

Uma primeira coisa a ser observada na

Tabela 9 é que em nenhuma variável ocorreu mudanças buscas nos efeitos marginais durante os anos, sendo que todas apresentaram uma tendência de crescimento.

A variável que possui menor influencia é o gênero do chefe do domicílio. Apesar de ficar positiva, isso apenas mostra que no Brasil os domicílios chefiados por homens têm uma probabilidade um pouco maior de possuir um computador se comparados com os domicílios chefiados por mulheres. Não mostra se homens possuem maior ou menor predisposição a possuir um computador se comparados com as mulheres, já que os dados são sobre o domicílio e não sobre os moradores. Os resultados são parecidos com os encontrados por Ono e Zavodny (2007) com um modelo *Logit* para EUA, Suécia, Japão, Coréia do Sul e Cingapura, e encontrados por Wodajo (2007) com um modelo *Probit* para os EUA. Entretanto, as duas pesquisas também investigam a diferença entre homens e mulheres no tempo gasto utilizando um computador. Nesse caso os homens possuem uma probabilidade muito maior de passar mais tempo no computador do que as mulheres. Dados divulgados na TIC domicílios mostram que no Brasil homens gastam mais tempo usando computadores do que as mulheres.

Outra variável que apesar de ter uma relação positiva essa relação ser baixa é a cor da pele do chefe do domicílio. O resultado mostra que domicílios chefiados por um branco possuem uma probabilidade um pouco maior de ter um computador se comparados com os domicílios chefiados por pessoas de outra cor. Esse resultado destoa um pouco do encontrado por Wilson *et al* (2003) em um modelo *Logit* para os EUA. Enquanto diferenças de gênero e área ficaram estatisticamente não significativos no modelo, a diferença entre negros e brancos ficou estatisticamente significativa. E no resultado obtido por Wodajo (2007), também para os EUA, a diferença de probabilidade ficou bem maior que a diferença entre gêneros e a diferença entre domicílios localizados em área urbana ou rural.

Os efeitos marginais da idade aumentam até a faixa de idade de 35 a 44 anos e depois caem. Ou seja, a probabilidade de uma família possuir um computador aumenta com a idade do chefe até um ponto e depois cai. Nos resultados de Schmitt e Wadsworth



(2002) para 1998, a faixa de idade com maior probabilidade de possuir um computador está entre 16 e 24 anos para os EUA, e para a Gra-Bretanha a probabilidade cresce até a faixa de 40 a 54 anos e depois cai. Os resultados de Wodajo (2007) também mostram que para os EUA a probabilidade de possuir um computador em casa cai conforme aumenta a idade da pessoa de referência.

A diferença de probabilidade entre regiões geográficas não teve muitas alterações entre 2001 e 2007, sendo as regiões Norte e Nordeste com os piores resultados. Mas a diferença caiu, principalmente se for comparada a região Sudeste com a Centro-Oeste entre 2001 e 2007.

Renda e nível de instrução são as variáveis que possuem maior influência para determinar a probabilidade de um domicílio possuir um computador. Esse resultado é parecido com o encontrado por Schmitt e Wadsworth (2002), Wallin e Reiser (2003) e Ono e Zavodny (2007). Entretanto, aparentemente nível de instrução tem um impacto maior na probabilidade de ter um computador no domicílio do que renda. Esse também foi o resultado encontrado por Wallin e Reiser (2003). Já nos resultados obtidos Ono e Zavodny (2007) educação teve maior impacto do que a renda para a Suécia e o Japão, já para EUA, Coreia do Sul e Cingapura a variável renda teve maior impacto.

Com os resultados da Tabela 9 pode-se concluir que a maior probabilidade de possuir um computador está entre os mais bem instruídos, os mais ricos, nos domicílios chefiados por homens, nos domicílios chefiados por brancos, os domicílios com ao menos um estudante, nos situados em área urbana e nos domicílios da região Sudeste.

## 5.2 Resultados para a despesa com computador

Com os dados da POF 2002-2003 foram estimados um modelo *Tobit*, um modelo *hurdle*, um modelo *double-hurdle* e um *double-hurdle*<sup>13</sup> com erros correlacionados. A variável dependente é o seno hiperbólico inverso da despesa domiciliar *per capita* com a compra de computador. Os resultados foram obtidos maximizando o logaritmo das funções de verossimilhança (16'), (25'), (32') e (38').

---

<sup>13</sup> Para calcular o modelo *double-hurdle* foi utilizado o comando *dhurdle* no Stata 10.0 desenvolvido por Fennema. Disponível para *download* em <http://www.sml.hw.ac.uk/somjaf/Stata/>. Acesso em abr. 2009.

As variáveis explicativas utilizadas foram: o logaritmo da despesa *per capita*, se a pessoa de referência do domicílio é homem, a faixa de idade da pessoa de referência, se a pessoa de referência é branca, o nível de instrução da pessoa com o nível de instrução mais alto do domicílio, a informação se os moradores tiveram alguma despesa com educação, a informação se ao menos um dos moradores tem acesso ao crédito, se o domicílio está localizado em área urbana e a região geográfica do domicílio. Sendo que nos modelos *hurdle* e *double-hurdle* as variáveis explicativas utilizadas foram as mesmas tanto para a decisão de comprar quanto para a decisão de quanto gastar.

Foram suprimidas dos modelos as variáveis **pri** e **norte**. Dessa forma, a referência é um domicílio em que o morador com maior nível de instrução tem no máximo primeiro grau completo e os domicílios localizados na região Norte do Brasil. Os resultados são apresentados na Tabela 10. Todas as variáveis ficaram estatisticamente significativas ao nível de 1%.

Os resultados dos modelos *hurdle* e *double-hurdle* para a probabilidade de gastar com computador ficaram muito parecidos com os resultados obtidos com os dados da PNAD para a probabilidade de haver um computador no domicílio. Os resultados também ficaram parecidos com os obtidos por Yin *et al* (2005) para os EUA em um modelo *hurdle*. Como algumas das variáveis utilizadas por Yin *et al* (2005) são diferentes das aqui utilizadas, e como a pesquisa foi feita sobre a despesa com *hardware* e *software* separadamente, ao invés da despesa com computador, não é possível comparar diretamente os resultados. Entretanto, nos resultados obtidos pelos autores, as probabilidades de gastar com *software* e *hardware* aumentam com a idade do chefe do domicílio até um ponto e depois caem. Domicílios onde a pessoa de referência é homem, domicílios onde a pessoa é da cor branca e domicílios com pessoas com maior nível de instrução também possuem maior probabilidade de gastar com *software* e *hardware*.

Nos resultados da despesa com computador, a primeira coisa a ser observada é que a maior parte das variáveis mudaram de sinal do modelo *Tobit* para os outros três. Dos três modelos, as únicas variáveis que não mudaram de sinal em relação ao modelo *Tobit* foram as variáveis referentes ao poder de compra e à cor da pele do chefe do domicílio.

**Tabela 10 – Resultado dos modelos *Tobit*, *hurdle*, *double-hurdle* e *double-hurdle* com erros correlacionados utilizando dados da POF 2002-2003**

senh(dsp_comp_per)	tobit		hurdle		dhurdle		dhurdle dep	
ln(dsp_per)	4,47327	(0,00716)	0,59992	(0,00098)	0,39503	(0,00179)	0,45495	(0,00304)
idade 25 - 34	1,00439	(0,02948)	-0,18391	(0,00427)	-0,23048	(0,00794)	-0,21788	(0,00797)
idade 35 - 44	1,43543	(0,02902)	-0,42681	(0,00423)	-0,49953	(0,00787)	-0,48006	(0,00792)
idade 45 - 59	1,57440	(0,02882)	-0,26185	(0,00417)	-0,54534	(0,00774)	-0,52145	(0,00781)
idade 60 +	-2,85748	(0,03179)	-0,46400	(0,00472)	-0,93642	(0,00871)	-0,97140	(0,00883)
homem	2,08877	(0,01276)	-0,10144	(0,00181)	0,07979	(0,00328)	0,10557	(0,00345)
branca	0,47367	(0,01202)	0,12201	(0,00166)	0,20560	(0,00305)	0,20988	(0,00306)
credito	3,35636	(0,01312)	-0,14144	(0,0019)	-0,29121	(0,00355)	-0,24246	(0,00408)
ddsp_educ	2,89716	(0,01192)	-0,16660	(0,00169)	-0,40095	(0,00313)	-0,35825	(0,0036)
seg	4,61643	(0,01603)	-0,37860	(0,00254)	-0,18649	(0,00466)	-0,12479	(0,00531)
sup	4,38095	(0,02024)	-0,24697	(0,0029)	-0,08942	(0,00528)	-0,03058	(0,00582)
pos	5,87138	(0,02598)	-0,14845	(0,00342)	0,10605	(0,0062)	0,18412	(0,00699)
urbano	4,35503	(0,03101)	-0,32175	(0,00519)	-0,34807	(0,00966)	-0,28777	(0,00998)
nordeste	1,02839	(0,03211)	0,04856	(0,00489)	-0,26024	(0,00904)	-0,24231	(0,00908)
c_oeste	0,41527	(0,03641)	-0,05587	(0,00548)	-0,04458	(0,01016)	-0,03854	(0,01017)
sudeste	3,72772	(0,02994)	-0,02188	(0,00453)	-0,16912	(0,00841)	-0,11747	(0,00869)
sul	2,55703	(0,03198)	0,03013	(0,0048)	-0,07011	(0,00891)	-0,03518	(0,00904)
_constante	-78,68380	(0,09144)	2,35672	(0,01204)	4,23705	(0,02221)	3,04361	(0,05389)
ddsp_comp								
ln(dsp_per)			0,35666	(0,00051)	0,35663	(0,00051)	0,35664	(0,00051)
idade 25 - 34			0,07295	(0,00235)	0,07296	(0,00235)	0,07264	(0,00235)
idade 35 - 44			0,11497	(0,00231)	0,11499	(0,00231)	0,11466	(0,00231)
idade 45 - 59			0,14391	(0,0023)	0,14394	(0,0023)	0,14367	(0,0023)
idade 60 +			-0,20323	(0,00252)	-0,20317	(0,00252)	-0,20357	(0,00252)
homem			0,15266	(0,00099)	0,15265	(0,00099)	0,15258	(0,00099)
branca			0,02570	(0,00095)	0,02568	(0,00095)	0,02554	(0,00095)
credito			0,27854	(0,00102)	0,27856	(0,00102)	0,27860	(0,00102)
ddsp_educ			0,24738	(0,00093)	0,24741	(0,00093)	0,24738	(0,00093)
seg			0,35554	(0,00124)	0,35556	(0,00124)	0,35573	(0,00124)
sup			0,33850	(0,00158)	0,33851	(0,00158)	0,33873	(0,00158)
pos			0,46490	(0,00203)	0,46491	(0,00203)	0,46558	(0,00203)
urbano			0,34552	(0,00246)	0,34554	(0,00246)	0,34547	(0,00246)
nordeste			0,10416	(0,00254)	0,10419	(0,00254)	0,10411	(0,00254)
c_oeste			0,03792	(0,00289)	0,03792	(0,00289)	0,03793	(0,00289)
sudeste			0,30377	(0,00237)	0,30378	(0,00237)	0,30385	(0,00237)
sul			0,20585	(0,00254)	0,20585	(0,00254)	0,20591	(0,00254)
_constante			-6,22614	(0,00572)	-6,22598	(0,00572)	-6,22581	(0,00572)
Observações	48159353		48159353		48159353		48159353	
Obs ñ truncada/censurada	1483314		1483314		1547094		1547094	
LR chi(17)	2702118		5.4e+05		2.0e+06		2.0e+06	
Wald chi2(34)	0,00000		0,00000		0,00000		0,00000	
Prob > chi2	0,00000		0,00000		0,00000		0,00000	
σ	12,90784	(0,00965)	0,85949	(0,0005)	1,60862	(0,00092)	1,61914	(0,00126)
ρ							0,12464	(0,00507)

Os sinais dos modelos *hurdle* e *double-hurdle* ficaram quase iguais, e os sinais dos modelos *double-hurdle* com e sem erros correlacionados ficaram exatamente iguais.

Como os modelos *Tobit*, *hurdle* e *double-hurdle* são modelos restritos do modelo *double-hurdle* com erros correlacionados, pode-se testar qual modelo se ajusta melhor aos dados por meio de um teste LR. O teste LR compara o logaritmo da verossimilhança de dois modelos e testa se a diferença é estatisticamente significativa (WOOLDRIDGE, 2002). Se a diferença for estatisticamente significativa, então o modelo irrestrito ajusta melhor os dados que o modelo restrito. A Tabela 11 mostra os resultados dos testes LR feitos entre o modelo *Tobit* e o modelo *hurdle*, o modelo *hurdle* e o *double-hurdle*, e o modelo *double-hurdle* com e sem erros correlacionados. Os testes foram feitos do modelo mais restrito (*Tobit*) para o modelo irrestrito (*double-hurdle* com erros correlacionados). Os testes rejeitaram a hipótese nula de que o modelo irrestrito é igual aos modelos restritos. Logo, modelo que ajusta melhor os dados é o *double-hurdle* com erros correlacionados. A análise dos resultados será feita em cima desse modelo.

**Tabela 11 - Resultados dos testes LR e do teste de Wald**

Modelos	Likelihood Ratio	
Tobit x hurdle	LR chi2(18) Prob > chi2	4341920,7 0,00000
hurdle x dhurdle	LR chi2(18) Prob > chi2	2099656,2 0,00000
dhurdle x dhurdle (corr)	LR chi2(18) Prob > chi2	191,28 0,00000
Wald teste ( $\rho = 0$ )	chi2(1) Prob > chi2	591,41 0,00000

O coeficiente de correlação ( $\rho_{vu}$ ) ficou estatisticamente significativo, e o teste de Wald rejeitou a hipótese nula de que os erros são independentes. O resultado do teste de Wald é apresentado na Tabela 11.

Como esperado, o poder de compra do domicílio tem grande influência na despesa com a aquisição de um computador. Em relação à idade do chefe, apesar de a probabilidade de gastar com computador aumentar conforme aumenta a faixa de idade e depois cair, a

despesa com computador claramente cai conforme aumenta a faixa de idade do chefe. Domicílios onde o chefe é homem e domicílios onde o chefe é branco possuem maior probabilidade de gastar e maior relação com a despesa com computador se comparados com domicílios onde o chefe é uma mulher ou de outra cor.

Os resultados que não eram esperados apareceram nos domicílios com acesso ao crédito e nos domicílios com despesa com educação. Em ambos os casos, apesar de apresentarem maior probabilidade de gastar, a relação com a despesa é menor se comparados com os domicílios sem acesso ao crédito e sem despesa com educação. Uma possível explicação é que tendo acesso ao crédito a pessoa consiga negociar melhores formas de pagamento e gastar menos do que pessoas sem acesso a esse serviço.

Em relação à despesa em educação, foi mostrado na tabela Tabela 6 que entre os domicílios que não apresentaram despesa com educação, em média, o gasto com computador foi maior que o gasto dos domicílios que tiveram despesa com educação. Essa pode ser uma peculiaridade da amostra utilizada, pois como apresentado na Tabela 8, entre os domicílios que apresentaram gasto com computador, o poder de compra dos domicílios que tiveram despesa com educação foi em média menor do que o dos domicílios que não tiveram despesa.

A relação com a despesa é maior para os domicílios em que a pessoa com maior nível de instrução tem no mínimo pós-graduação. Mas nos domicílios com no máximo primeiro grau a despesa é maior que a despesa em domicílios com segundo grau ou graduação. Resultados parecidos foram obtidos por Yin *et al* (2005) tanto para o gasto com *hardware* quanto para o gasto com *software*. O argumento utilizado pelos autores para explicar esse resultado foi que, talvez, a maior parte das despesas registradas seja de pessoas com menor nível de instrução, grupo que está adquirindo o primeiro computador. Esse argumento não funciona para os resultados aqui obtidos, pois mais da metade das despesas registradas foram feitas com domicílios com segundo grau (55,77%), e mesmo assim o resultado mostra que esses domicílios têm uma relação menor com a despesa se comparados com os domicílios com primeiro grau.

Os domicílios localizados em áreas urbanas e na região Sudeste possuem maior probabilidade de gastar com computador. Entretanto, a relação da despesa com computador em áreas rurais e em regiões fora do Sudeste são maiores. Uma possível

explicação pode ser devido a problemas de concentração de renda em áreas rurais e em outras regiões. Ou seja, nessas regiões poucas famílias têm uma despesa elevada com computador enquanto muitas famílias não têm renda suficiente para comprar um computador.

Na Tabela 8 pode-se observar que em média o poder de compra dos domicílios que tiveram gasto com computador e estão situadas em área rural é menor do que o poder de comprar dos domicílios em área urbana, mas a diferença em relação ao poder de compra médio de todos os domínios é muito maior entre os domicílios em área rural. Enquanto a diferença dos domicílios urbanos é de 2,5 vezes a diferença dos domicílios rurais é de 5 vezes.

**Tabela 12 – Coeficiente de Gini – Brasil e Regiões utilizando dados de despesa total *per capita* da POF 2002 – 2003**

Região	Coeficiente de Gini	Coeficiente de Gini dos domicílios que tiveram despesa com computador
Brasil	0,58917	0,48453
Urbano	0,57604	0,48303
Rural	0,55003	0,53832
Norte	0,55239	0,48879
Nordeste	0,58788	0,49691
C_Oeste	0,59341	0,61820
Sudeste	0,56629	0,45750
Sul	0,55598	0,49929

Fonte: IBGE –POF 2002-2003. Elaboração do autor.

A região Norte teve a maior relação com a despesa com computador, seguida pelas regiões Sul e Centro Oeste. A diferença do poder de compra médio para o poder de compra médio dos domicílios que tiveram gasto com computador é de 4,3 vezes para a região Norte, 4,6 para a região Nordeste, 4,5 para a região Centro Oeste, 2,1 para a região Sudeste e 2,4 para a região Sul. O argumento da diferença no poder de compra funciona para as regiões Norte e Centro Oeste, mas não funciona para a região Sul. Mesmo assim, na região Sul pode haver um problema de concentração de renda. A Tabela 12 mostra o valor do coeficiente de Gini para cada região usando como referência a despesa total *per capita* domiciliar.

O valor do coeficiente de Gini é maior nas regiões Centro Oeste e Nordeste respectivamente, ou seja, essas regiões possuem uma maior concentração de renda. Mas o coeficiente de Gini da região Sul é maior do que o da região Norte tanto no geral quanto para os domicílios que tiveram despesa com computador.

## Conclusão

O consumo de microcomputadores aumentou de forma acelerada nos últimos anos. Mas esse aumento não se deu de forma homogênea entre a população. Em média, a presença de um computador no domicílio é maior entre os mais ricos, os mais bem instruídos, homens, brancos, jovens, nos domicílios localizados em área urbana e nos domicílios localizados na região Sudeste do Brasil. Entretanto, entre 2001 e 2007 a participação entre os domicílios que possuem computador cresceu de forma significativa entre os mais pobres, entre os menos instruídos, entre domicílios em área rural e regiões fora do Sudeste. Mesmo assim, ainda há um longo caminho a ser percorrido até que a maior parte desses grupos tenha um computador em casa.

Em relação à despesa, a probabilidade de gastar com microcomputador também é maior entre os mais ricos, os mais bem instruídos, homens, brancos, jovens, nos domicílios localizados em área urbana e nos domicílios localizados na região Sudeste do Brasil. Mas ocorrem algumas mudanças quando analisada a relação ao valor despendido. Domicílios localizados em área rural possuem uma maior relação com o valor gasto se comparados com os domicílios em área urbana, e domicílios localizados nas regiões Norte, Sul e Centro Oeste possuem maior relação se comparadas com a região Sudeste. Essas diferenças provavelmente ocorrem devido a problemas de concentração de renda nessas áreas.

A conclusão dessa pesquisa é que no Brasil, apesar de alguns grupos terem um consumo maior de microcomputadores, o consumo vem aumentando para todos os grupos, e essa diferença vem reduzindo ao longo dos anos. Ou seja, mesmo com diferenças grandes, o consumo de computadores não é mais uma exclusividade dos mais ricos, dos mais bem instruídos ou de determinadas regiões do país.

Em relação aos modelos utilizados, o modelo *Probit* ajustou bem os dados referentes à presença de um computador no domicílio. Já para a despesa com computador, os modelos *hurdle* e *double-hurdle* se mostraram melhores que o modelo *Tobit*, uma vez que estes dois modelos separam o processo de decisão de compra em dois, separando a decisão de gastar da decisão de quanto gastar. E o modelo *double-hurdle* com erros correlacionados se mostrou melhor que os outros para os dados utilizados. Portanto, os



modelos *Probit* e *double-hurdle* se mostraram adequados para analisar o consumo de microcomputadores no Brasil.

## Referências bibliográficas

- AMEMIYA, T. Tobit models: A survey. **Journal of Econometrics**. v. 24, n. 1-2, p. 3-6, jan-fev 1984.
- ARISTEI, D.; PERALI, F.; PIERONI, L. **Cohort analysis of alcohol consumption: a double-hurdle approach**. Working Paper. Centre for Household, Income, Labour and Demographic economics, mai. 2005.
- BERTASSO, B. F. Aquisição e despesa com bens duráveis segundo as POFs de 1995-1996 e 2002-2003. **Gasto e consumo das famílias brasileiras contemporâneas**. IPEA, vol. 2, cap. 10, 2006.
- CAMERON. A. C.; TRIVEDI, P. K. **Microeconometrics: methods and applications**. New York. Cambridge University Press, 2005.
- COMITÊ GESTOR DE INTERNET NO BRASIL. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação no Brasil 2008**. Disponível em <http://www.cetic.br/tic/2008/index.htm> . Acesso em abr. 2009.
- CHINN, M. D.; FAIRLIE, R. W. The determinants of the global digital divide: a cross-country analysis of computer and internet penetration. **Oxford economic papers**, v. 59, n. 1, p. 16- 44, dez. 2006.
- CRAGG, J. Some statistical models for limited dependent variables with application to the demand for durable goods, **Econometrica**, v. 39, n. 5, p. 829-844, fev. 1971.
- FOLHA online**. Brasil é o 5º maior mercado de PCs no mundo, diz IDC. 19/02/2008 - 11h24. Disponível em <http://www1.folha.uol.com.br/folha/informatica/ult124u373797.sht> ml. Acesso em: 15/10/09.
- GAO, X. M.; WALLEES, E. J.; CRAMER, G. L. Double-hurdle model with bivariatenormal errors: an application to U.S. rice demand. **Journal of agriculture and applied economics**, v. 27, n. 2, p. 363-376, dez. 1995.
- JENSEN, H. H.; YEN S. T. **U.S. food expenditures away from home by type of meal**. Center for agricultural and rural development, Working papers 95-WP 143, dez. 1995.
- JONES, A. M. A double-hurdle model of cigarette consumption . **Journal of Applied Econometrics**, v. 4 n. 1, p. 23-39, mar. 1989.
- LUZIO, E.; GREENSTEIN, S. Measuring the performance of a protected infant industry: the case of Brazilian microcomputers. **The review of economic and statistics**, v. 77, n. 4, p. 622-633, nov. 1995.
- MADDALA, G. S. **Limited-dependent and qualitative variables in econometrics**. New York, Cambridge University Press, 1983.

NASSIF, A. O complexo eletrônico brasileiro. **Publicações BNDES**, 2002. Disponível em [www.bndes.gov.br/conhecimento/livro\\_setorial/setorial08.pdf](http://www.bndes.gov.br/conhecimento/livro_setorial/setorial08.pdf). Acesso em mai. 2009.

NEWMAN, C.; HENCHION, M.; MATTHEWS, A. A double-hurdle model of Irish household expenditure on prepared meals. **Applied Economics**, v. 35, n. 9, p. 1053 – 1061, jan. 2003.

ONO, H.; ZAVODNY, M. Digital inequality: A five country comparison using microdata. **Social Science Research**. v. 36, n. 6, p. 1135-1155, set. 2007.

ONO, H.; ZAVODNY, M. Gender differences in information technology usage: A U.S.-Japan comparison. **Sociological Perspectives**. v. 48, n. 1 p. 105-133, 2005.

PAPADAKIS, M. C. **The Application and implications of information technologies in the home: where are the data and what do they say?** National Science Foundation, Division of Science Resources Studies, 4201 Wilson Blvd., suite 965, Arlington, fev. 2001.

SCHMITT, J.; WADSWORTH, J. **Give PC's a chance: personal computer ownership and the digital divide in the United States and Great Britain.** Centre for Economic Performance, London School of Economics and Political Science, abr. 2002.

TELEBRASIL. Associação brasileira de telecomunicações. **O Desempenho do Setor de Telecomunicações no Brasil - Séries Temporais – Setembro 2009.**

TIGRE, P. B. **Liberalização e capacitação tecnológica: o caso da informática pós-reserva de mercado no Brasil.** Programa de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico. Fundação Getúlio Vargas, nov. 1993.

YEN, S. T.; HUANG, C. L. House hold demand for finfish: a generalized double-hurdle model. **Journal of agriculture and resource economics**, v. 21, n. 2, p. 220-234, 1996.

YIN, WEN; DEVANY, S. A.; STAHURA, J. Determinants of household expenditure on computer hardware and software. **The journal of consumer affairs**. v. 39, n. p. 254-275, dez. 2005.

WILSON, K. R.; WALLIN, J. S.; REISER, C. Social stratification and the digital divide. **Social science computer review**. v. 21, n. 2, p. 133-143, 2003.

WODJAO, T. B. **A double-hurdle model of computer and internet use in American households.** Department of Economics, Western Michigan University, 2007. Disponível em [http://www.atusers.umd.edu/wip2/papers\\_i2007/Wodajo.pdf](http://www.atusers.umd.edu/wip2/papers_i2007/Wodajo.pdf) . Acesso em abr. 2009.

WOOLDRIDGE, J. M. **Econometric analysis of cross section and panel data.** London, The MIT Press, 1999.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introductory econometrics: a modern approach.** 2nd ed., Florence, South Western Educational Publishing, 2002.