

**Universidade Estadual Paulista - UNESP
Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara – FCL
Curso de Ciências Econômicas**

**Estudo sobre os fatores que explicam e influenciam a taxa de
natalidade no Brasil**

Eduardo dos Santos Ferreira

ARARAQUARA

2010

**Universidade Estadual Paulista - UNESP
Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara – FCL
Curso de Ciências Econômicas**

**Estudo sobre os fatores que explicam e influenciam a taxa de
natalidade no Brasil**

Monografia Apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), como Exigência para Conclusão do Curso de Ciências Econômicas da Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara, sob a orientação do Prof. Dr. Alexandre Santoris Neto.

EDUARDO DOS DANTOS FERREIRA

ARARAQUARA - SP

2010

FOLHA DE APROVAÇÃO

A presente monografia foi examinada, nesta data, pela Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Dr. Alexandre Sartoris Neto
Orientador

Prof. Dr. André Luiz Corrêa
1º Examinador

Conceito: _____

Data: ____/____/2010

Dedico este trabalho a todos os meus familiares que sempre acreditaram em minha capacidade e incentivaram a realização do meu sonho.

Agradecimentos

Agradeço a todos os professores do curso de Ciências Econômicas por terem contribuído para a minha formação profissional e em especial ao professor e orientador Dr. Alexandre Santoris Neto pela dedicação, atenção dispensada e pelos ensinamentos ministrados com conhecimento e clareza durante a elaboração deste trabalho de Bacharelado.

Nós não somos o que gostaríamos de ser.

Nós não somos o que ainda iremos ser.

Mas, graças a Deus,

Não somos mais quem nós éramos.

Martin Luther King

SANTOS, Eduardo dos. **Estudo sobre os fatores que explicam e influenciam a taxa de natalidade no Brasil: impactos que os índices econômicos causam na natalidade**. 2010. 46 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso de Ciências Econômicas – Universidade Estadual Paulista - UNESP, Araraquara, 2010.

Resumo

O movimento de controle de natalidade mundial já ocorreu em diversos países desde os séculos passados, principalmente naqueles considerados do primeiro mundo. Os dados obtidos no Brasil demonstram a redução sensível dessa taxa de natalidade, porém de maneira distinta comparada aos dos países tidos como desenvolvidos. Dessa forma, estudou-se a taxa de natalidade brasileira e suas variações ao longo dos anos, no período de 1940 a 2000, tendo em vista as mudanças de fatores no âmbito econômico, social, político e cultural. Esse estudo se fundamentou numa base bibliográfica em que as atividades desenvolvidas foram pautadas na metodologia científica. Os dados de crescimento populacional foram analisados à luz das Teorias Demográficas Malthusiana, Neomalthusiana e Reformistas ou Marxistas, fazendo um comparativo com a Teoria da Transição Demográfica de Thompson. Além disso, o estudo fez uso da pesquisa quantitativa para compreender o seu objeto de interesse, pois os dados e as evidências coletados foram quantificados, organizados, tabulados e preparados para serem submetidos a análises estatísticas e econométricas. Para o estudo foram utilizados dados obtidos no IPEADATA, nos anos de 1991 e 2000, explicados por meio de uma regressão, tendo como variáveis independentes o analfabetismo, o número de domicílios com televisão e energia elétrica, a esperança de vida ao nascer, a frequência escolar, o número de médicos por habitante, a mortalidade infantil, o número de homicídios por município, a participação da mulher no mercado de trabalho, a população rural, o percentual de pobreza, a renda per capita e a renda de transferências governamentais. Assim, foi possível elaborar um modelo de regressão com dados em painel que mediu a influência dessas variáveis sobre a taxa de fecundidade brasileira. Os resultados indicaram o impacto dessas variáveis explicativas na taxa de fecundidade, que por sua vez interfere na taxa de natalidade, tendo em vista a alta relação existente entre elas.

Palavras-chave: natalidade, fecundidade, crescimento vegetativo.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
CAPÍTULO 1 - ESTUDO SOBRE CONTROLE DA NATALIDADE À LUZ DAS TEORIAS DEMOGRÁFICAS	13
1.1. Conceitos Básicos do termo natalidade	13
1.2. Diferença entre Natalidade e Fecundidade	14
1.3. As Teorias Demográficas	15
1.3.1. Teoria Malthusiana	15
1.3.2. Teoria Neomalthusiana	16
1.3.3. Teoria Reformista ou Marxista	17
CAPÍTULO 2 - ESTUDO DO CRESCIMENTO POPULACIONAL À LUZ DA TEORIA DA TRANSIÇÃO DEMOGRÁFICA	19
2.1. A Teoria da Transição Demográfica e sua Aplicação no Brasil	19
2.2. O Declínio da Taxa de Natalidade Brasileira e o Risco Futuro de Crescimento Vegetativo Abaixo de Zero	21
CAPÍTULO 3 - A TAXA DE FECUNDIDADE BRASILEIRA ANALISADA PELO MODELO DE REGRESSÃO	28
3.1. O Processo de Escolha das Variáveis	28
3.2. Variáveis Explicativas e as Expectativas em Relação à Taxa de Fecundidade	29
3.3. Conceitos Básicos e a Organização dos Dados em Painel	31
3.4. O Modelo Geral utilizado para Dados em Painel	32
3.4.1 Vantagens e Desvantagens da Utilização de Dados em Painel	32
3.4.2 Estimadores de Efeitos Fixos	34
3.4.3 Estimadores de Efeitos Aleatórios	35
3.4.4 Teste de Hausman	36

3.5. Resultados do Modelo Estimado tendo como Base os Dados de 5592 Municípios Brasileiros	36
CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44

ILUSTRAÇÕES

ÍNDICES DE GRÁFICOS:

Gráfico 1. Representação Gráfica da Teoria Malthusiana	15
Gráfico 2. Taxa de fecundidade no Brasil (1940 – 2000)	22
Gráfico 3. Taxa de Natalidade no Brasil (1940 – 1999)	22
Gráfico 4. Evolução da Taxa de Fecundidade Total, Brasil e Grandes Regiões (1940 – 2000)	23
Gráfico 5. Brasil: crescimento vegetativo 1960 – 2020	25
Gráfico 6. Nascimentos, Óbitos e Crescimento Vegetativo Absoluto Implícitos na Projeção: Brasil – 1980/2062	25
Gráfico 7. Pirâmide Etária relativa – Brasil 1980 – 2020	27

ÍNDICES DE TABELAS:

Tabela 1. Modelo de Dados em Painel das Observações da Taxa de Analfabetismo e Frequência Escolar nos Municípios Brasileiros (1991-2000).....	31
Tabela 2. Resultado da Estimção dos Dados em Painel com Efeitos Aleatórios.....	37
Tabela 3. Resultado da Estimção dos Dados em Painel com Efeitos Fixos.....	40

INTRODUÇÃO

Natalidade é um termo associado ao nascimento de indivíduos de uma dada sociedade num certo momento histórico. De acordo com o número de nascidos que permanecem vivos em um determinado período é possível calcular o índice de crescimento populacional de um país ou região. Com o resultado entre o número de nascidos e as taxas de mortalidade obtém-se o crescimento vegetativo dessa população. Contudo, existem fatores que interferem nesse crescimento populacional. Um dos fatores que aumenta a população de uma região é a migração. Outro fator que provoca esse aumento é o crescimento vegetativo.

Atualmente, o crescimento vegetativo é considerado o principal fator responsável pelo crescimento populacional. O fluxo migratório hoje em dia não representa um fator tão determinante, pois foi mais intenso no Brasil no período entre 1800 a 1950. O período de maior aumento populacional foi de 1950 a 1970, quando o país apresentava um crescimento vegetativo positivo, ou seja, elevadas taxas de natalidade e diminuição das taxas de mortalidade devido aos avanços na medicina. Esse constante aumento populacional nas últimas décadas possibilitou ao Brasil hoje em dia ocupar a quinta posição entre os países mais populosos do mundo, ficando atrás da China, Índia, Estados Unidos e da Indonésia. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população brasileira atual (2010) é de aproximadamente 192.304.735 habitantes.

Segundo artigo do site www.brasilecola.com, nos últimos 50 anos, a população brasileira cresceu de uma forma tão intensa que provocou uma explosão demográfica, uma vez que esse crescimento populacional aumentou em torno de 130 milhões de pessoas. Destaca-se que no período de 1991 a 2005 a população brasileira teve um incremento de aproximadamente 38 milhões de habitantes. Entretanto, os dados estatísticos vêm demonstrando que ocorreu uma modificação nesse processo. Fatores como urbanização, queda da fecundidade da mulher, planejamento familiar, utilização de métodos contraceptivos, a mudança ideológica da população entre outros têm interferido diretamente na redução desse crescimento populacional. Os dados demonstram que em 1960, as mulheres brasileiras tinham em média 6,3 filhos. Esse índice hoje está em 2,3 filhos, um dado bem inferior ao mundial que é de 2,6 filhos. O número de nascimento por família não está restrito apenas às questões de fórum pessoal ou de condições meramente biológicas relacionadas à

procriação ou ao impulso sexual. Se a taxa de natalidade vem se reduzindo com o passar dos anos, de que forma esse fator refletirá no crescimento populacional brasileiro?

Esse estudo procurou responder a essa questão, apresentando no primeiro capítulo uma discussão desse fenômeno por meio das Teorias Demográficas: Malthusiana, Neomalthusiana e Reformistas ou Marxistas. No segundo capítulo os dados foram analisados de acordo com a Teoria Demográfica de Transição e balizados, no terceiro capítulo, segundo o modelo de regressão com a estrutura de dados em painel. Por meio desse modelo procurou-se estimar a influência que variáveis econômicas e sociais causam na taxa de fecundidade brasileira e a partir desses resultados compreender que a influência na taxa de fecundidade repercute na taxa de natalidade, pois a média de filhos por mulher esta relacionada com os nascimentos em todo o conjunto da população.

Capítulo 1

ESTUDO SOBRE CONTROLE DA NATALIDADE À LUZ DAS TEORIAS DEMOGRÁFICAS

Este capítulo tem como objetivo fazer uma exposição dos fatores que influenciam a queda na taxa de natalidade brasileira. Esses fatores serão apresentados a seguir e sua análise conduzirá o leitor a compreender a sua interferência no comportamento da população brasileira no tocante a natalidade. Assim, o controle de natalidade ou a opção familiar do número de filhos não é uma questão meramente subjetiva e de fórum pessoal, mas envolve fatores sociais, econômicos, culturais e políticos. A discussão desse fenômeno procurará compreender sua complexidade tendo como base as teorias demográficas: malthusiana, neomalthusiana e reformista ou marxista.

1.1. Conceitos Básicos do termo natalidade

No senso comum o termo “natalidade” está associado ao conceito de nascimento de indivíduos numa dada população. Desse modo, considera-se como taxa de natalidade o número de nascimentos ocorridos num determinado período.

Na enciclopédia Wikipédia, a taxa de natalidade é tratada como sendo o número de crianças que nascem vivas anualmente por cada mil habitantes em uma determinada área. Essa taxa pode ser expressa na seguinte forma matemática:

$$\text{Taxa de natalidade} = \frac{n}{t} 1000$$

Nota-se que “n” é o número de crianças nascidas no ano e “t” é a média populacional do período abordado. Após apurarmos a taxa de natalidade e subtrairmos a taxa de mortalidade teremos o crescimento vegetativo¹, que nada mais é do que o quanto a população cresceu. Essa taxa de crescimento pode ser:

¹ Crescimento vegetativo é a diferença da taxa de natalidade e mortalidade de um determinado local

- Positiva: se a taxa de natalidade for maior que a taxa de mortalidade
- Negativa: se a taxa de natalidade for menor que a taxa de mortalidade
- Nula: se a taxa de natalidade for igual a taxa de mortalidade

Com base no número de nascimentos ocorrido em determinado período num país é possível obter o índice do crescimento populacional. O estudo do crescimento populacional é uma base de dados fundamental para a análise quantitativa e qualitativa da realidade de um determinado país. Esse resultado é utilizado para orientar os planos e estratégias governamentais, tendo em vista que com o estudo populacional é possível comparar as diferenças regionais e compreender de que forma os fatores econômicos, sociais, políticos e culturais interferem nessa realidade. Deste modo, ao se estudar o crescimento, a distribuição e os recursos de uma dada população, sejam no tocante ao mercado de trabalho, segurança nacional, índice educacional e outros, é possível detectar suas fragilidades e seus pontos fortes, o que permite planejar e executar ações interventivas e saneadoras para melhorar as condições de vida das pessoas.

1.2. Diferença entre Natalidade e Fecundidade

O termo natalidade também é confundido com o da fecundidade. A natalidade mede o número de nascimentos em todo o conjunto da população. A fecundidade mede o número de nascimentos sobre a população, porém considera apenas a parte que está ligada diretamente com o fenômeno, isto é, a população feminina em idade de reprodução (15 e 50 anos). Dessa maneira, nota-se que a diferença entre a taxa de natalidade e a taxa de fecundidade está relacionada à abrangência. Enquanto a taxa de fecundidade correspondente a média de filhos por mulher em idade de procriar, a taxa de natalidade considera os nascimentos anuais e a população total, expressa por mil habitantes.

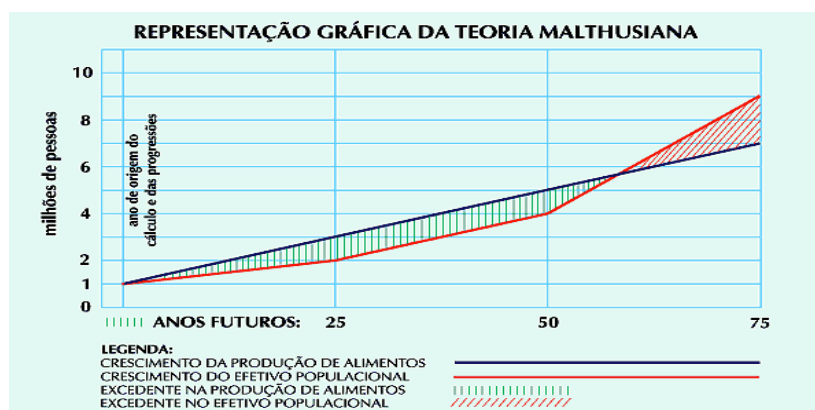
1.3. As Teorias Demográficas

O crescimento populacional sempre foi alvo de grande atenção pelas gerações passadas, tendo em vista a preocupação dos estudiosos com a manutenção ou a melhoria do padrão de vida das pessoas nas cidades. Essa preocupação acarretou a formulação de inúmeras teorias demográficas, com destaque para três delas: a malthusiana, a neomalthusiana e a reformista ou marxista.

1.3.1. Teoria Malthusiana

O economista e pastor anglicano Thomas Robert Malthus formulou sua teoria demográfica no final do século XVIII ao publicar seu livro *Ensaio sobre o princípio da população*, em 1798. Malthus observou a evolução do crescimento populacional no período de 1650 a 1850 e percebeu que a população crescia em um ritmo muito mais elevado que a produção de alimentos. Esse estudioso notou que a população crescia conforme uma progressão geométrica (1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128...) enquanto a produção de alimentos crescia de acordo com uma progressão aritmética (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7...). Assim, Malthus concluiu que a existência da miséria e das enfermidades sociais era devido ao desequilíbrio entre a produção de alimentos e o crescimento populacional. Dessa forma, Malthus preconizou que a fome seria inevitável caso não houvesse um controle da natalidade. Para um melhor entendimento segue abaixo uma exemplificação gráfica da teoria malthusiana:

Gráfico 1



Observa-se na representação gráfica da teoria malthusiana que no momento inicial a oferta de alimentos é maior que o crescimento populacional, no entanto, com o passar dos anos a população cresce no ritmo de uma progressão geométrica, em contrapartida a oferta de alimentos que aumenta no ritmo de uma progressão aritmética. Deste modo, a população excede a oferta de alimentos no futuro comprometendo a estabilidade e acarretando a miséria do local

Na tentativa de solucionar o problema preconizado, Malthus propôs como soluções possíveis: o retardamento do casamento, a prática da castidade antes do casamento e a privação do sexo nas camadas mais baixas, ou seja, os indivíduos só deveriam ter filhos apenas se pudessem sustentá-los. Ele também postulou que as epidemias e guerras eram fatores positivos para o controle populacional, uma vez que a grande mortalidade nesses acontecimentos freava o crescimento populacional acentuado que se iniciou na 1ª revolução industrial.

No entanto, a teoria malthusiana apresenta três falhas segundo HENRIQUES (2007). A primeira por ser uma teoria preconceituosa, uma vez que só permitia o ato sexual às pessoas com patamar econômico mais elevado. A segunda por não considerar o aumento produtivo proporcionado pela tecnologia, pois essa proporcionou uma taxa de produção de alimentos superior ao crescimento populacional. A terceira foi por não considerar à estabilização do crescimento populacional, uma vez que a natalidade diminuiu com o aumento do planejamento familiar e do custo de criação dos filhos.

1.3.2. Teoria Neomalthusiana

A teoria neomalthusiana se desenvolve no começo do século XX e ganha força no período pós 2ª Guerra Mundial, como uma tentativa de explicar a fome e o subdesenvolvimento. Nessa época a população dos países subdesenvolvidos aumentava em grande escala, tendo em vista os benefícios advindos da medicina, que provocaram a queda na taxa de mortalidade. Entretanto, essa queda na mortalidade não foi acompanhada pela taxa de natalidade, que se manteve estável, acarretando assim uma explosão demográfica nos países subdesenvolvidos. Esse crescimento populacional trouxe de volta algumas das idéias defendidas pela teoria malthusiana.

Para a teoria neomalthusiana o crescimento populacional está relacionado à fome, ao subdesenvolvimento e à pobreza, sendo este um obstáculo ao progresso. Compreende que a diminuição da taxa mortalidade contribuí para esse crescimento, provocado pelos avanços na medicina, principalmente no tocante a vacinação e a distribuição de remédios à população. Essa linha de pensamento sugere o controle demográfico como forma de promover o desenvolvimento, uma vez que sem ele o Estado realiza muitos gastos com educação e saúde, impossibilitando o investimento no setor produtivo. A teoria neomalthusiana propõe algumas medidas para obter esse controle populacional como: a distribuição de anticoncepcionais, divulgação de modelos familiares perfeitos, esterilização das populações de baixa renda, etc.

Assim, nota-se que a teoria neomalthusiana chega aos mesmos resultados da de Malthus quando conclui que o crescimento populacional é o principal determinante da miséria. As duas teorias entendem que quanto maior a população, maior será a necessidade de alimentos e qualquer descompasso nessa relação causa a miséria. No entanto, a teoria neomalthusiana difere da anterior quando trata da influência da tecnologia no crescimento populacional, pois entende que a fome não é consequência da carência ou escassez de alimentos, mas da má distribuição deles. Nesse sentido, a má distribuição ocorre quando os alimentos ficam concentrados nos países com melhores condições econômicas, que têm tecnologia para conseguir melhor produção. Destaca-se que para os neomalthusianos a baixa renda era devida ao grande número de habitantes, pois quanto maior a população, menor será sua renda.

1.3.3. Teoria Reformista ou Marxista

A teoria reformista ou marxista é totalmente contrária ao princípio malthusiano. Ela defende a idéia de que a miséria gera a superpopulação e não o oposto como afirma Malthus. Segundo os reformistas as altas taxas de natalidade não são causa, mas consequência do subdesenvolvimento. Dessa forma, eles afirmam em resposta a teoria neomalthusiana que, se a população dos países subdesenvolvidos tivesse o mesmo acesso a educação e saúde como nos países desenvolvidos, o crescimento populacional seria

controlado. Dessa forma, os reformistas entendem que se não houvesse pobreza haveria controle do crescimento populacional.

Nesse contexto, os reformistas atribuem que a pobreza se origina da má distribuição da renda na sociedade, tendo em vista que os países desenvolvidos exploram os países subdesenvolvidos. Eles argumentam que a exploração gera a má distribuição de renda que, por sua vez, gera a pobreza e, conseqüentemente, acarreta um elevado crescimento populacional.

Para os reformistas a solução desse problema necessita da participação direta do governo na implantação de reformas sociais. Os problemas relacionados à alimentação seriam solucionados com o investimento em tecnologias mais produtivas. Há também a necessidade de garantir a inclusão dos indivíduos na sociedade por meio do aumento de oportunidades de trabalho e diminuição das desigualdades salariais. Com a eliminação da desigualdade salarial, elimina-se a pobreza e, conseqüentemente, a superpopulação.

Portanto, as teorias demográficas: malthusiana, neomalthusiana e reformista ou marxista possibilitaram esclarecer que o fenômeno do crescimento populacional está sujeito a diversos fatores sociais, políticos e econômicos que interferem diretamente na taxa de natalidade de uma dada sociedade. Assim, ter filhos não é uma questão meramente pessoal, mas os indivíduos sofrem a influência de fatores que nem sempre tem consciência deles.

Capítulo 2

ESTUDO DO CRESCIMENTO POPULACIONAL DO BRASIL À LUZ DA TEORIA DA TRANSIÇÃO DEMOGRÁFICA

O segundo capítulo procura apresentar ao leitor uma compreensão do fenômeno do crescimento populacional decorrente de fatores relacionados a uma dada população em relação às suas características regionais, históricas, culturais, econômicas e políticas. Dessa forma, esse estudo sobre o crescimento populacional se fundamentará na Teoria da Transição Demográfica, construída por Warren Thompson, com a finalidade de analisar e compreender a realidade brasileira.

2.1. A Teoria da Transição Demográfica e sua Aplicação no Brasil

Para melhor compreender o crescimento populacional há a necessidade de analisar o fenômeno por meio da teoria da transição demográfica, pois as taxas de natalidade e mortalidade variam em diferentes momentos históricos e regionais. De acordo com a teoria da transição demográfica de Warren Thompson, formulada 1929², o crescimento populacional ocorre em quatro fases. A primeira fase denominada de período pré-transicional ou de “crescimento primitivo”, em que se destacam as elevadas taxas de natalidade e mortalidade, resultando em um crescimento vegetativo pequeno³. Na segunda fase ocorre uma explosão demográfica em que a taxa de mortalidade diminui enquanto a taxa de natalidade continua elevada, ocorrendo um aumento demográfico acentuado. Na terceira fase há uma queda na taxa de natalidade devido à influência da educação e do acesso aos métodos anticoncepcionais, gerando um crescimento vegetativo reduzido em relação à segunda fase. A quarta fase, chamada de regime moderno ou pós-transicional, a taxa de natalidade e mortalidade se estabilizam de modo a ocorrer um baixo crescimento vegetativo e, conseqüentemente, um equilíbrio na pirâmide etária do país.

² v. THOMPSON, W. S. “Population”. *American Journal of Sociology*. vol. 34, 1929.

³ Crescimento vegetativo pequeno: a taxa de natalidade é um pouco maior que a taxa de mortalidade.

THOMPSON (1929) entende que essa diminuição da taxa de mortalidade só foi possível devido às melhorias nas condições sanitárias, a evolução da medicina, a urbanização e ao aumento da expectativa de vida. Além disso, considera que a ruptura da fase pré-transicional para a segunda fase ocorreu primeiramente nos países desenvolvidos com o advento da revolução industrial. Nos países subdesenvolvidos essa ruptura ocorreu apenas em meados do século XX.

THOMPSON (1929) observou que em diferentes momentos históricos há alterações do crescimento vegetativo. Dessa forma, a transição demográfica ocorre com a passagem de um equilíbrio com elevadas taxas para outro com baixas taxas de mortalidade e nascimentos. Assim, no passado era obtido um equilíbrio populacional com baixo crescimento vegetativo em que a elevada taxa de mortalidade compensava a natalidade. No entanto, esse equilíbrio foi quebrado na fase de transição, pois o número de óbitos diminuiu, culminando em elevadas taxas de crescimento populacional. Por isso que ALVES (2010) em seu artigo *A Pós-Transição Demográfica* procura explicar esse fenômeno ao dizer que *na formulação teórica, a transição seria um momento único e temporário e o equilíbrio populacional (crescimento vegetativo próximo de zero) seria a regra e o fato social permanente e imutável.*

Se para ALVES (2010) o equilíbrio populacional é a regra, hoje, o Brasil se encontra nessa fase em virtude da diminuição da fecundidade e da taxa de natalidade. Conforme dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (Pnad), publicados no do jornal *O Globo*, GRIBEL(2007) afirmou que em 2006 a fecundidade atingiu o equilíbrio, pois cada casal passou a ter, em média, 2 filhos. Essa média de 2 filhos por casal é a taxa limite para que se mantenha a condição ideal para o equilíbrio populacional. Isto significa que o Brasil está próximo de apresentar um crescimento vegetativo em torno de zero.

Dessa maneira, segundo NERI (2005), a população brasileira aproxima-se das sociedades desenvolvidas, tendo em vista que aumenta a renda per capita da população. Esse aumento na renda é provocado pelo fato de que quanto menor o número de pessoas dependente dos pais, maior a possibilidade de investimento em cada indivíduo. Assim, nota-se que a renda é um dos fatores que influencia na taxa de natalidade e terá sua importância revelada mais adiante neste trabalho. Além disso, observa-se que o crescimento populacional varia de um período a outro, assim como de um país ou região para outra. Ou seja, a taxa de natalidade é influenciada por diversos fatores como: a renda, o alfabetismo, a frequência

escolar, o fato de a população ser mais rural ou urbana, o nível de utilização de anticoncepcionais, a taxa de mortalidade em partos, a incidência de televisores em domicílios, o aumento da participação feminina no mercado de trabalho, as políticas governamentais de controle populacional e planejamento, o aumento dos preços que elevou o custo de produção dos filhos, os auxílios previdenciários (salário família e auxílio maternidade), o aumento do número de profissionais na área de saúde, entre outros.

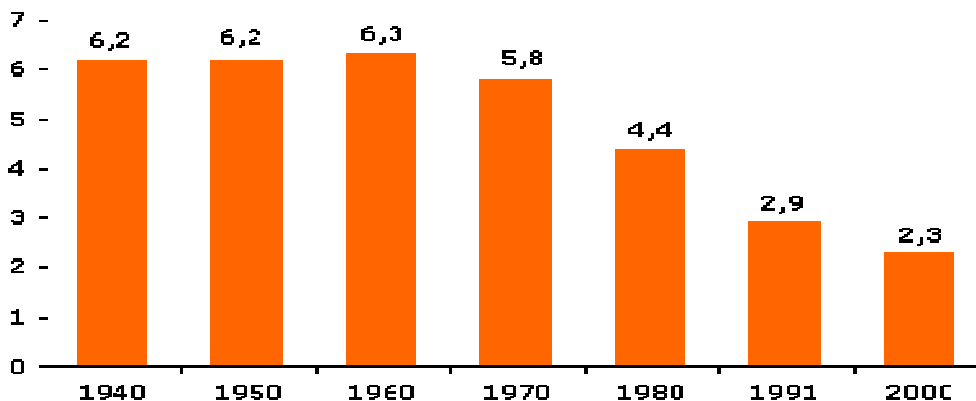
2.2. O Declínio da Taxa de Natalidade Brasileira e o Risco Futuro de Crescimento Vegetativo Abaixo de Zero

O modelo de transição demográfica elaborado por THOMPSON (1929) apresentava apenas quatro fases. Entretanto, hoje em dia aceita-se a quinta fase, na qual a taxa de mortalidade supera a taxa de natalidade em função de elevado custo para sustentar um filho. Essa diminuição da taxa de fecundidade é tão acentuada que não mantém o nível de reposição, o que reduz o crescimento populacional em longo prazo. Alguns países desenvolvidos como a Alemanha, o Japão e a Itália, que atualmente apresentam um crescimento vegetativo abaixo de zero, correm o risco de terem problemas previdenciários no futuro, uma vez que a população desses países será mais de idosos do que de jovens.

Ao analisar a situação da população brasileira observa-se que o Brasil tem apresentado continuamente uma diminuição da taxa de fecundidade e como resultado uma diminuição na natalidade. Segundo GRIBEL (2007), essa queda na taxa de natalidade foi decorrente da revolução feminina das décadas de 70 e 80, com a inserção da mulher no mercado de trabalho, o aparecimento de métodos anticoncepcional e a maior liberdade sexual. Para melhor entendimento deste declínio da taxa de natalidade apresenta-se três gráficos, extraídos de estudos populacionais do IBGE:

Gráfico 2

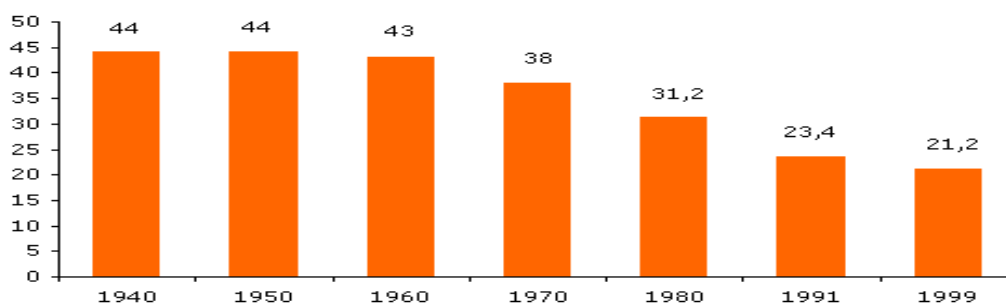
Taxa de fecundidade no Brasil - 1940/2000



Fonte: Censo Demográfico 2000, Fecundidade e Mortalidade Infantil, Resultados Preliminares da Amostra, IBGE, 2002.

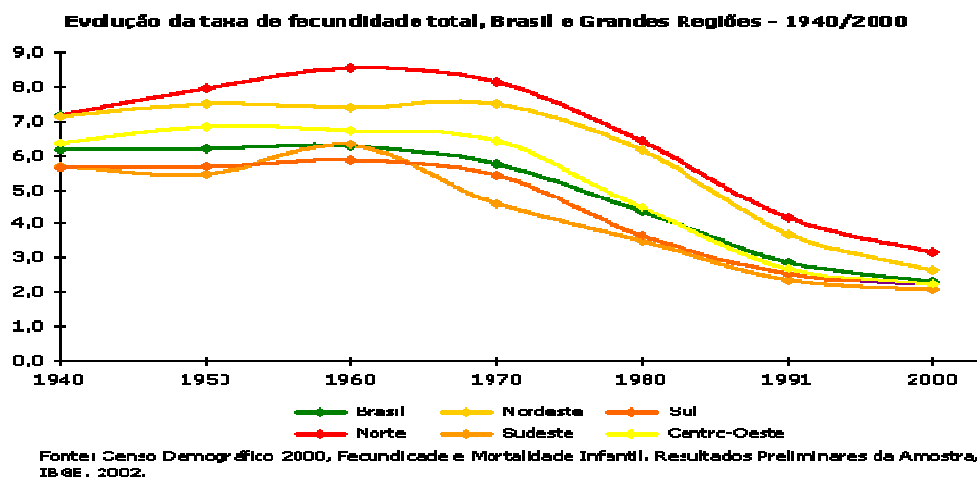
No gráfico 2 observa-se o decréscimo na taxa de fecundidade no Brasil, pois em 1960 a mulher brasileira tinha em média 6,3 filhos, passando para 4,4 filhos em 1980 e para 2,9 em 1991. Pode-se destacar também a diminuição da taxa de mortalidade, devido a melhorias efetuadas na medicina, habitação, produção e outros. De acordo com alguns estudiosos, o Brasil mais adiante possuirá mais adultos e idosos do que crianças e jovens, sendo este um problema enfrentado por alguns países desenvolvidos. Para maior compreensão utilizaremos os gráficos 3 e 4.

Gráfico 3

Taxa de natalidade
Brasil - 1940/1999

Fonte: IBGE

Gráfico 4



Os gráficos 3 e 4 demonstram que a taxa de natalidade diminuiu a partir da década de 70. Esse decréscimo na taxa de natalidade foi provocado por outro fator relacionado ao planejamento familiar. Os problemas sociais previstos para a sociedade foram de escassez de emprego, elevado número de desempregados e aumento da criminalidade. Na tentativa de interromper esta previsão ocorreu um movimento social, por força de lei, que estimulou as famílias planejarem o nascimento de seus filhos, o que reduziu sensivelmente a taxa de natalidade brasileira.

De acordo com LOIOLA (2004) essa tendência social de planejamento familiar acabou virando lei, porém muitos não sabem que está previsto na constituição brasileira, regulamentado pela lei 9.263 de 1996. Em decorrência da urbanização e o aumento da população nas cidades brasileiras ficou evidente a necessidade de alternativas para o crescimento planejado da população. O médico VARELA (2003) expressa essa necessidade de planejamento familiar e de controle populacional da seguinte maneira:

(...) se não tomarmos providências imediatas, a violência urbana nas próximas décadas nos fará sentir saudades da paz que ainda desfrutamos em lugares como São Paulo e Rio de Janeiro.

Outro dado apresentado no gráfico 4 relaciona-se ao fato de que regiões com maior número de analfabetismo possui taxa de natalidade maior. As regiões norte e nordeste

do Brasil possuem pouca variação na taxa de natalidade, pois se observa um índice menor na diminuição de nascimentos de crianças. Segundo o gráfico 4, no Brasil a queda da taxa de natalidade das regiões norte e nordeste é menos acentuada quando comparada a regiões sul e sudeste. Essa diferenciação regional nas taxas de natalidade é explicada pelo fato do processo de desenvolvimento social estar concentrado no eixo Rio – São Paulo, fazendo com que a mão de obra qualificada se concentre nesta região e torne mais elevado o custo de qualquer tentativa de desenvolvimento fora desse eixo. Por conseguinte, o analfabetismo é outro fator que tem, assim como a renda, influência direta na diferenciação regional na taxa de natalidade.

O Brasil, apesar de estar em uma fase de equilíbrio populacional, apresenta riscos quanto à diminuição da taxa de fecundidade, pois atualmente essa taxa está entre 0 e 1, o que foge a taxa limite de 2 filhos por casal. Com o envelhecimento futuro da estrutura etária, o Brasil poderá entrar em uma fase de declínio populacional. Com esse aumento do número de idosos será necessário o investimento nos jovens de agora. Segundo os autores CARVALHO e RODRÍGUEZ-WONG (2008), no artigo *A transição da Estrutura Etária da população brasileira na Primeira Metade do Século XXI*, analisam que as projeções do número de idosos das nações unidas passará de 3,1% em 1970 para 19% em 2050. Esses autores defendem a necessidade de investimento em educação, saúde, alimentação, ou seja, em qualidade de vida nas novas gerações. Esse investimento favorecerá o bom desenvolvimento e preparo das gerações atuais. As novas gerações bem preparadas garantirão uma vida digna às gerações idosas, isto é, serão a população economicamente ativa do país. Para um melhor entendimento segue abaixo os gráficos 5 e 6, que configuram uma projeção do crescimento vegetativo para as próximas décadas:

Gráfico 5

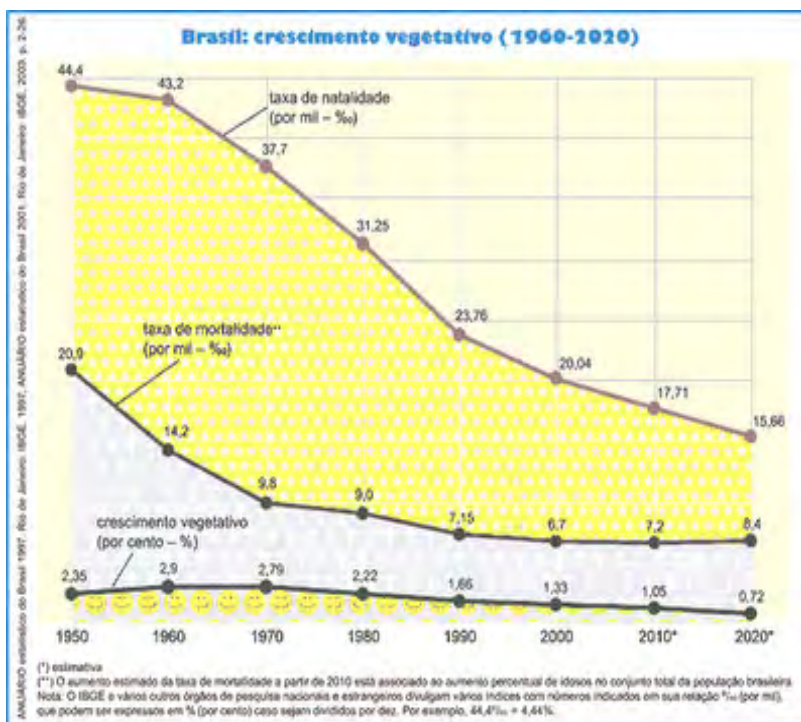
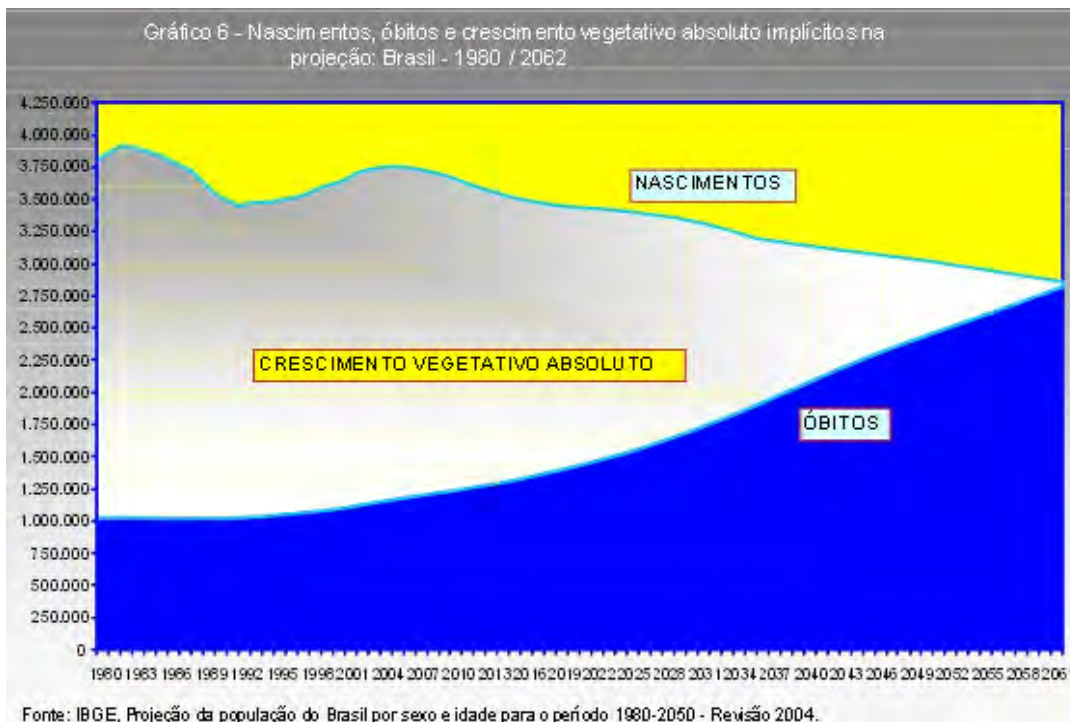


Gráfico 6



De acordo com os dados apresentados no gráfico 5 projeta-se que até 2020 ocorrerá um crescimento vegetativa pequeno, mas positivo. Esse crescimento vegetativo será cada vez menor, sendo de 1,05% em 2010, de 0,72% em 2020 e, segundo os estudiosos, pode alcançar em 2050 o percentual de 0,24%. Além disso, o gráfico aponta que o crescimento vegetativo começou a diminuir em 1970, devido ao aumento da participação feminina no mercado de trabalho, do planejamento familiar, do maior uso de anticoncepcionais, etc. Outro dado relevante é demonstrado a partir do ano 2000, quando a taxa de mortalidade apresenta um aumento devido ao maior número de idosos decorrente da crescente expectativa de vida do brasileiro. Assim, pelo maior número de idosos, a taxa de mortalidade também cresce.

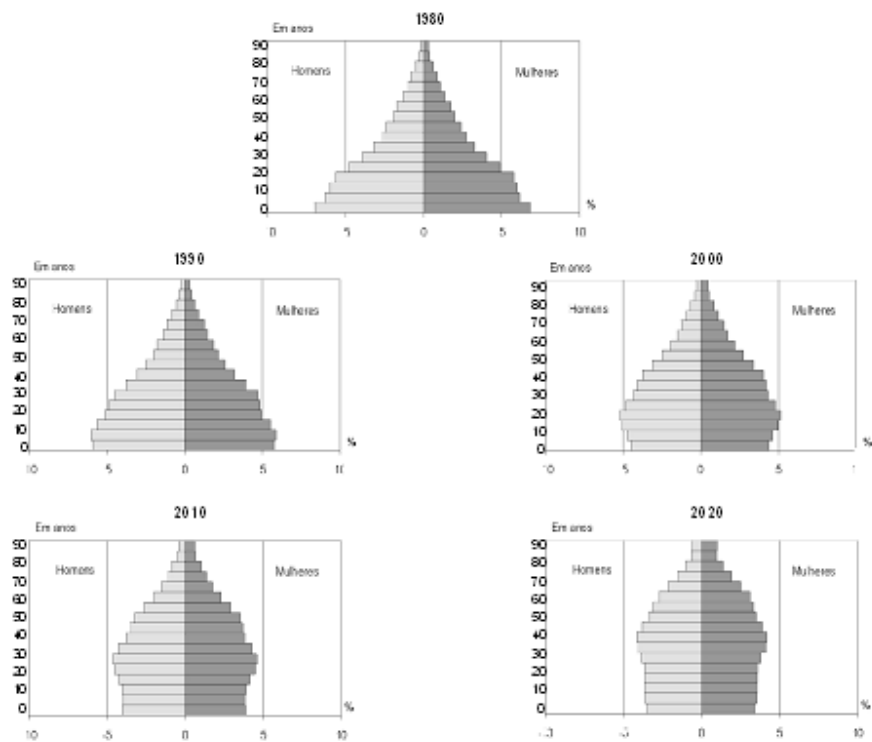
O gráfico 6 representa uma outra projeção do IBGE revisada em 2004, na qual a população diminui em uma proporção um pouco menor em relação ao gráfico 5. Nesse gráfico a projeção da população brasileira atingirá o crescimento vegetativo nulo em 2062, havendo um equilíbrio entre as taxas de natalidade e mortalidade. Assim, espera-se que, a partir desse período, a população brasileira comece a apresentar um crescimento vegetativo negativo, comparado ao que vem acontecendo com o Japão e alguns países europeus na atualidade.

Esse aumento da expectativa de vida do brasileiro aliada a uma menor taxa de natalidade repercute em mudanças na estrutura da pirâmide etária brasileira. Essas mudanças podem ser observadas no gráfico 7. Os dados apresentados abaixo revelam que em algumas décadas atrás a pirâmide etária possuía a base larga e o topo estreito, característica de um país subdesenvolvido em que a grande maioria da população era de crianças e jovens. Mais recentemente a estrutura da pirâmide etária sofreu alteração, pois passou a ter uma base estreita e um topo mais equilibrado, o que representa um certo envelhecimento da população brasileira, ou seja, a pirâmide etária brasileira está se aproximando da dos países desenvolvidos.

Gráfico 7

Pirâmide Etária Relativa

Brasil 1980 – 2020



Capítulo 3

A TAXA DE FECUNDIDADE BRASILEIRA ANALISADA PELO MODELO DE REGRESSÃO

O terceiro capítulo tem como objetivo elaborar um modelo de regressão que explique a taxa de fecundidade brasileira nos anos de 1991 e 2000. Esse modelo tem como pressuposto mostrar a influência que determinadas variáveis econômicas e sociais exercem na taxa de fecundidade e que reflexos esses fenômenos acarretam na taxa de crescimento populacional brasileira.

3.1 O Processo de Escolha das Variáveis

Neste estudo a variável dependente corresponde à taxa de fecundidade. Dessa forma, este estudo pretende analisar a influência que as variáveis explicativas exercem na fecundidade. A diminuição do analfabetismo pode influenciar a diminuição na taxa de fecundidade? O aumento do percentual de pobreza nos municípios pode aumentar a taxa de fecundidade?

Assim, para a compreensão da taxa de fecundidade nos municípios brasileiros foi necessária a escolha de variáveis explicativas que se relacionavam com o fenômeno. Entre essas variáveis destacam-se: o analfabetismo, o número de domicílios com televisão e energia elétrica, a esperança de vida ao nascer, a frequência escolar, o número de médicos por habitante, a mortalidade infantil, o número de homicídios por município, a participação da mulher no mercado de trabalho, a população rural, o percentual de pobreza, a renda per capita e a renda de transferências governamentais.

3.2 Variáveis Explicativas e as Expectativas em Relação à Taxa de Fecundidade

Para encontrar respostas relativas à compreensão de um determinado fenômeno como a taxa de fecundidade foi necessário escolher algumas variáveis independentes que possam estar relacionadas. Além disso, essas escolhas foram feitas de acordo com as expectativas de influência dessas variáveis sobre o fenômeno. Dentre as variáveis, destacam-se:

- a) **Analfabetismo (pessoas com 15 anos ou mais):** espera-se que o aumento do analfabetismo influencie positivamente a taxa de fecundidade, pois quanto maior o analfabetismo menor será a possibilidade de informação sobre contraceptivos e, conseqüentemente, maior a taxa de fecundidade feminina.
- b) **Domicílios com energia elétrica e televisão:** ao avaliar a existência de energia elétrica e televisão nos municípios brasileiros espera-se que quanto maior a possibilidade de entretenimento, comunicação e informação, menor o número de relações sexuais entre os indivíduos e maior uso de contraceptivos e, como resultado, menor a taxa de fecundidade.
- c) **Esperança de vida ao nascer** o aumento dos avanços e descobertas na medicina proporciona aumento da esperança de vida ao nascer, pois possibilita ao indivíduo crescer, relacionar-se com outras pessoas e ter filhos. Assim, espera-se que essa variável influencie diretamente no aumento da taxa de fecundidade.
- d) **Frequência escolar (pessoas de 7 a 14 anos):** a frequência escolar possibilita ao indivíduo maior instrução, influenciando negativamente a taxa de natalidade.
- e) **Número de médicos residentes (por mil habitantes):** espera-se que o aumento do acompanhamento médico possibilite uma maior expectativa de vida e, conseqüentemente, uma maior possibilidade de filhos por mulher. Por outro lado, um maior nível de médicos representa um padrão de vida melhor, inclusive no que

se refere à maior disseminação de informações, o que talvez faça com que a taxa de fecundidade diminua.

- f) **Mortalidade infantil (por mil nascidos vivos):** a diminuição da mortalidade infantil amplia a possibilidade de desenvolvimento do indivíduo, influenciando no aumento da taxa de fecundidade.
- g) **Número de homicídios (por município):** o aumento da criminalidade faz com que diminua a possibilidade de reprodução dos indivíduos, acarretando assim uma diminuição da taxa de fecundidade.
- h) **Mulheres chefe de família, sem cônjuge e com filhos menores de 15 anos:** o maior número de mulheres como chefes de família incentiva e aumenta a sua participação no mercado de trabalho, o que influencia na diminuição da taxa de fecundidade, pois ocorre um maior tempo gasto com o emprego em detrimento da criação dos filhos.
- i) **População rural:** espera-se que quanto maior o número de pessoas habitando áreas rurais, maior será a média de filhos por mulher em decorrência da necessidade de mão de obra no campo e pelos incentivos governamentais proporcionados pelos programas de desenvolvimento agrícola.
- j) **Percentual de pobreza:** com o aumento no percentual de pobreza pela diminuição e má distribuição de renda espera-se que os indivíduos tenham uma menor quantidade de filhos devido ao alto custo na sua manutenção, educação e criação.
- k) **Renda per capita:** a renda per capita possibilita maiores oportunidades de investimento no indivíduo, maior educação e planejamento familiar, ou seja, espera-se que o aumento da renda contribua para a diminuição da taxa de fecundidade.
- l) **Renda de Transferências governamentais (aposentadorias, pensões e programas oficiais de auxílio, como renda mínima, bolsa-escola e seguro-desemprego, etc):** espera-se que os auxílios governamentais influenciem no aumento da taxa de fecundidade, pois contribuem para o aumento na expectativa de

vida e sustentabilidade em períodos de escassez de empregos, entre outros. Entretanto, essa variável pode influenciar de forma inversa a taxa de fecundidade, pois fatores como maior grau de instrução, alfabetização e planejamento familiar podem reduzir a média de filhos por mulher.

3.3 Conceitos Básicos e a Organização dos Dados em Painel

Para este trabalho, será utilizada uma base de dados em painel, que são informações de unidades, indivíduos ou empresas dispostos ao longo do tempo – neste caso, municípios. Esses dados também são conhecidos como longitudinais. O estudo proposto tem os 5592 municípios brasileiros observados em 2 períodos de tempo conforme a tabela 1:

Tabela 1

Modelo de Dados em Painel das Observações da Taxa de Analfabetismo e Freqüência Escolar nos Municípios Brasileiros (1991-2000)				
Numero de Observações	Municípios	Ano	Analfabetismo	Freqüência Escolar
1	Acrelândia	1991	41,292	59,01
2	Assis Brasil	1991	35,906	63,486
3	Brasiléia	1991	40,111	57,606
.
.
.
5590	Tupiratins	1991	36,818	60,925
5591	Wanderlândia	1991	38,772	73,514
5592	Xambioá	1991	34,09	76,42
5593	Acrelândia	2000	26,691	87,732
5594	Assis Brasil	2000	29,046	86,595
5595	Brasiléia	2000	24,507	82,518
.
.
.
11182	Tupiratins	2000	26,365	93,11
11183	Wanderlândia	2000	24,432	94,154
11184	Xambioá	2000	25,023	92,906

Esses dados foram obtidos no IPEADATA, sendo agrupados em um painel com total de 11.184 observações, que seria a multiplicação do número de municípios pelos dois períodos de tempo. Destaca-se que a tabela 1 apresenta dados de apenas 2 variáveis das 13 que serão utilizadas no modelo econométrico.

3.4 O Modelo Geral utilizado para Dados em Painel

O modelo de regressão geral para os dados em painel utilizado neste estudo pode ser representado como:

*Taxa de Fecundidade*_{it}

$$= \beta_{0it} + \beta_{1it}Ana_{it} + \beta_{2it}Det_{it} + \beta_{3it}Evn_{it} + \beta_{4it}Fe_{it} + \beta_{5it}Nmr_{it} + \beta_{6it}Mi_{it} \\ + \beta_{7it}Nh_{it} + \beta_{8it}Mcf_{it} + \beta_{9it}Pr_{it} + \beta_{10it}Pp_{it} + \beta_{11it}Rpc_{it} + \beta_{12it}Rtg_{it} + u_{it}$$

- i = representa as diferentes entidades
- t = período de tempo estudado
- β_0 = intercepto do eixo Y
- β_{ni} = coeficientes angulares das variáveis explicativas do modelo
- u_i = representa o erro padrão do estimador

As 12 variáveis explicativas desse modelo foram representadas por siglas da seguinte forma: analfabetismo (*Ana*), domicílios com energia elétrica e televisão (*Det*), esperança de vida ao nascer (*Evn*), frequência escolar (*Fe*), número de médicos residentes (*Nmr*), mortalidade infantil (*Mi*), número de homicídios (*Nh*), mulheres chefe de família (*Mcf*), população rural (*Pr*), percentual de pobreza (*Pp*), renda per capita (*Rpc*) e renda de transferências governamentais (*Rtg*).

3.4.1 Vantagens e Desvantagens da Utilização de Dados em Painel

Segundo STOCK e WATSON (2004) os modelos de dados em painel possuem uma série de vantagens em relação aos modelos de cortes e de séries temporais no que se refere ao controle do efeito de variáveis não observadas. Essas variáveis acarretam viés ao modelo, como por exemplo: características ligadas ao passado histórico de um país, o hábito cultural, o modelo de política adotado por cada país, entre outros. Esse viés ocorre porque os dados de

algumas variáveis podem não estar disponíveis, acarretando assim sua não inclusão no modelo e, conseqüentemente, uma distorção nos resultados.

Para STOCK e WATSON (2004) como o modelo de dados em painel é utilizado para dois ou mais períodos de tempo, é possível por meio do estudo das variações na variável dependente eliminar o efeito das variáveis omitidas. Para STOCK e WATSON (2004) essa é uma primeira vantagem do modelo em relação a outras estruturas de dados. A eliminação de efeitos ocorre tendo em vista que essas variáveis omitidas oscilam entre as diferentes entidades, mas são constantes ao longo do tempo. Para um melhor entendimento da eliminação do efeito das variáveis omitidas usam-se as equações abaixo, onde Z_i é uma variável omitida que se altera lentamente e que pode ser considerada constante ao utilizar os anos de 1991 e 2000.

$$(1) Y_{i1991} = \beta_0 + \beta_1 X_{i1991} + \beta_2 Z_i + u_{i1991}$$

$$(2) Y_{i2000} = \beta_0 + \beta_1 X_{i2000} + \beta_2 Z_i + u_{i2000}$$

Ao subtrair a equação (1) da equação (2) elimina-se o efeito da variável Z_i , ou seja, da variável omitida. Nota-se que Z_i não aparece na equação resultante da subtração (3), o que prova matematicamente a eliminação do efeito da variável omitida no estudo da taxa de fecundidade.

$$(3) Y_{i2000} - X_{i1991} = \beta_1 (X_{i2000} - X_{i1991}) + u_{i2000} - u_{i1991}$$

Outra vantagem do modelo de dados em painel segundo STOCK e WATSON (2004) refere-se a maior quantidade de informações fornecidas pela estrutura. Essa vantagem aumenta a eficiência da estimação em casos com poucas observações e muitas séries temporais. Além disso, a utilização de dados em painel possibilita a integração dos dados de todas as séries temporais, possibilitando um aumento na quantidade de informações e, conseqüentemente, uma maior eficiência na estimação.

Com relação às desvantagens na utilização de dados em painel, STOCK e WATSON (2004) citam o viés resultante da seletividade dos indivíduos que constituem a amostra e a análise de populações não homogêneas. Essa falta de homogeneidade da população é

decorrente de um conjunto de escolhas que exprime resultados individuais e diferentes. Essas diferenças no conjunto de escolhas individuais são representadas como variáveis aleatórias, que são específicas de cada indivíduo e estão correlacionadas com a variável dependente. Desse modo, para evitar essas variáveis idiossincráticas que causam problemas na estimação dos parâmetros é necessária a utilização de entidades homogêneas, que possam ser caracterizadas como elementos de uma só população.

3.4.2 Estimadores de Efeitos Fixos

De acordo com HILL, GRIFFITHS e JUDGE (1999) o modelo de efeitos fixos para dados em painel pode ser utilizado quando ocorre duas ou mais variações de tempo. Esse método permite controlar a variação das variáveis omitidas em dados de painel, tendo em vista que essas variações entre os indivíduos são constantes ao longo do tempo. Esse modelo supõe “n” interceptos diferentes, sendo um para cada entidade, que varia de entidade para entidade, mas não ao longo do tempo.

Para STOCK e WATSON (2004) é possível adaptar a estrutura de dados em painel para corrigir o efeito das variáveis omitidas, utilizando-se do modelo de efeitos fixos por meio das seguintes equações:

$$(1) Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \beta_2 Z_i + u_{it}$$

$$(2) Y_{it} = \beta_1 X_{it} + \alpha_i + u_{it}$$

$\bullet \alpha_i = \beta_0 + \beta_2 Z_i$
--

Observa-se que a equação (2) representa o modelo de regressão com efeitos fixos, posto que α_i esta representando os interceptos a serem estimados, um para cada entidade. Como o coeficiente de declividade da reta (β_1) não varia entre os indivíduos e nem ao longo do tempo, toda a fonte de variação entre os indivíduos deverá ser captada pelo intercepto. Em resumo, α_i representa o efeito das variáveis omitidas no modelo estudado.

3.4.3 Estimadores de Efeitos Aleatórios

Para STOCK e WATSON (2004) o modelo de efeitos aleatórios estabelece que o comportamento dos indivíduos nos distintos períodos de tempo não é conhecido, dificultando a estimação. Para estimar esse modelo é necessária a suposição da não correlação dos resíduos com as variáveis independentes. Ao contrário do modelo com efeitos fixos, no qual a heterogeneidade era obtida por meio do termo independente, o modelo de efeito aleatório verifica essa heterogeneidade através da variância da variável independente. STOCK e WATSON (2004) utilizam-se da equação abaixo para incluir a heterogeneidade do comportamento distinto dos indivíduos ao longo do tempo, caracterizado pela variável S_t :

$$(1) Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \beta_2 S_t + u_{it}$$

Se na equação o objetivo é estimar o parâmetro (β_1), ela será modificada de forma a eliminar ou controlar o efeito de S_t ao longo do tempo, ou seja, será substituído $\beta_2 S_t$ por um conjunto de variáveis binárias “T”, pois cada variável indicará um ano diferente. Utiliza-se $B1_t = 1$, se t for o primeiro período de tempo e igual a zero se for o oposto e $B2_t = 1$, se t for o segundo período de tempo e assim sucessivamente. Essa seqüência de variação ($B1_t, B2_t, B3_t, \dots, BT_t$) representa os efeitos temporais. Dessa forma, pode-se reescrever a equação acima da seguinte forma:

$$(2) Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \delta_2 B2_t + \dots + \delta_T BT_t + u_{it}$$

• $\delta_2, \dots, \delta_t$ = são coeficientes não conhecidos

Observa-se nesse modelo que o intercepto (β_0) está incluso e a variável binária ($B1_t$) é omitida para evitar a multicolinearidade perfeita. Portanto, o modelo com efeitos fixos considera que a diferença dos indivíduos é obtida na parte constante, ao contrário do modelo com efeitos aleatórios que capta essas diferenças no termo de erro. Em outras palavras, o modelo com efeitos fixos trata os interceptos como parâmetros fixos, ao oposto do modelo de efeitos aleatórios que trata os interceptos como variáveis aleatórias.

3.4.4 Teste de Hausman

Para GUJARATI (2006) o teste de Hausman é utilizado para escolher o modelo mais adequado para estimar os parâmetros. De acordo com esse teste formulam-se duas hipóteses:

$$H_0 : Cov (a_i , x_{it}) = 0 \text{ (efeitos aleatórios, GLS)}$$

$$H_1 : Cov (a_i , x_{it}) \neq 0 \text{ (efeitos fixos, LSDV)}$$

A hipótese nula (H_0) estabelece que o modelo de efeitos aleatórios é melhor para a estimação dos parâmetros. A segunda hipótese (H_1) defende que o modelo de efeitos fixos fornece melhores resultados do que o modelo de efeitos aleatórios. Nesse contexto, se a hipótese nula (H_0) for rejeitada, a conclusão é de que o modelo de efeitos aleatórios não é adequado, sendo preferível a utilização do modelo com efeitos fixos. No entanto, se a hipótese nula (H_0) for aceita, utiliza-se o modelo de efeitos aleatórios.

3.5 Resultados do Modelo Estimado tendo como Base os Dados de 5592 Municípios Brasileiros

Com base nos dados de 5592 municípios brasileiros nos anos de 1991 e 2000 elaborou-se um painel para estimar os parâmetros relacionados à taxa de fecundidade. Para a estimação desses dados em painel fez-se uso do programa gretl. Como a amostra de municípios é grande fez-se uso inicialmente o método de estimação com efeitos aleatórios. Para GUJARATI (2006) as amostras grandes favorecem a utilização desse método. No entanto, esse autor considera que o critério que melhor estabelece o modelo a ser utilizado é o teste de Hausman. Abaixo segue os resultados obtidos:

Tabela 2
Resultado da Estimação dos Dados em Painel com Efeitos Aleatórios (GLS)
Variável Dependente: Taxa de Fecundidade

	Coeficientes (β)	Desvio Padrão	P-Valor	Significância
Constante	0,0487	0,0572	0,39465	
Analfabetismo	0,0115	0,0010	<0,00001	***
Domicílios com TV e Energia	-0,0181	0,0005	<0,00001	***
Esperança de Vida ao Nascer	0,0655	0,0014	<0,00001	***
Frequência Escolar	-0,0131	0,0006	<0,00001	***
Médicos por Habitante	-0,0742	0,0130	<0,00001	***
Mortalidade Infantil	0,0206	0,0006	<0,00001	***
Homicídios	-38,5169	35,5433	0,27854	
Mulheres chefe de família	0,0367	0,0035	<0,00001	***
População Rural	-0,0007	0,0389	0,98618	
Percentual de Pobreza	-0,0026	0,0009	0,00227	***
Renda per Capita	0,0001	0,0002	0,59893	
Renda de Transf Governamentais	-19,8383	3,4053	<0,00001	***

Nota: *** significativo ao nível de 1%; ** significativo a 5%; *significativo a 10%.

•Teste de Hausman

***Hipótese nula:** As estimativas GLS são consistentes
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(12) = 648,877
 com p-valor = 3,81299e-131
 *Rejeita-se a hipótese nula (H_0)

Conclusão: o modelo com efeitos fixo é mais apropriado.

•Teste para a omissão de variáveis

***Hipótese nula:** os parâmetros são nulos para as variáveis
 Homicídios
 População Rural
 Renda per Capita
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(3) = 1,37769
 com p-valor = 0,710773
 *Aceita-se a hipótese nula (H_0)

Conclusão: a omissão das 3 variáveis independentes melhora o resultado.

Observa-se na tabela 2 que o resultado de alguns coeficientes (β) foi diferente do esperado no item 3.2 desse capítulo. No entanto ao avaliar esses resultados por outro ponto de vista obtêm-se:

- a) **Renda de Transferências governamentais (aposentadorias, pensões e programas oficiais de auxílio como renda mínima, bolsa-escola e seguro-desemprego, etc):** quanto ao coeficiente dos auxílios governamentais, a expectativa apresentou-se ambígua, pois o coeficiente poderia ser tanto positivo como negativo. Entretanto, o coeficiente obtido foi negativo, evidenciando que os auxílios governamentais – como a bolsa escola – acarretam um melhor padrão de vida, o que leva a um maior planejamento familiar e, como resultado, contribui para uma redução na média de filhos por mulher.
- b) **Percentual de pobreza:** uma possibilidade para o coeficiente negativo do percentual de pobreza. Esse resultado indica que quanto mais pobre a população de um determinado município, menor a disponibilidade de investimento no indivíduo,

o que resulta em uma taxa de fecundidade menor, ainda mais se for considerado outras variáveis, que sofrem efeitos da pobreza, foram incluídas no modelo.

- c) **Mulheres chefe de família, sem cônjuge e com filhos menores de 15 anos:** essa variável, ao contrário das expectativas iniciais, contribui para um aumento da independência financeira da mulher e da possibilidade da mulher ter novos filhos, o que influencia no aumento da taxa de fecundidade. Esse resultado pode ser visto na tabela 2 ao analisar o coeficiente positivo para as mulheres chefe de família.

- d) **Mortalidade infantil (por mil nascidos vivos):** a mortalidade infantil⁴ proporciona um aumento na taxa de fecundidade, uma vez que a fecundidade é a média de filhos por mulher e não a expectativa de vida. Sendo assim, a influência positiva da mortalidade infantil na taxa fecundidade pode ser observada no valor positivo de seu coeficiente.

- e) **Número de médicos residentes (por mil habitantes):** o coeficiente negativo do número de médicos residentes pode ser explicado pelas políticas de controle à fecundidade implantada por esses profissionais. Destaca-se a divulgação e distribuição de contraceptivos como forma de combater as doenças e prevenir a gravidez não planejada. A maior quantidade de médicos também pode representar um aumento no padrão de vida da população.

Nesse contexto, não foram estabelecidas explicações para as diferenças encontradas em três variáveis explicativas, a saber: homicídios, população rural e renda per capita, pois essas não obtiveram resultados significativos no modelo, o que pode ser visto na tabela 1. Como esses resultados não foram significativos, essas três variáveis não expressam explicações fidedignas em relação à taxa de fecundidade, o que pode ser comprovado por meio do teste de omissão das variáveis não significantes, pois aceitou a hipótese nula (H_0), isto é, a exclusão das três variáveis proporcionou melhores resultados.

⁴ A mortalidade infantil é caracterizada como o número de pessoas de cada mil nascidas vivas no ano de referência e que não vão chegar a completar um ano de vida.

Ao aplicar o teste de Hausman observou-se que a hipótese nula (H_0) foi rejeitada, ou seja, o modelo de efeitos fixos é o que melhor estima os parâmetros, tendo em vista que o intercepto deve estar correlacionado com as variáveis explicativas. Com base no teste de Hausman elaborou-se abaixo a estimação da regressão com efeitos fixos:

Tabela 3
Resultado da Estimação dos Dados em Painel com Efeitos Fixos (LSDV)

Variável Dependente: Taxa de Fecundidade

	Coeficientes (β)	Desvio Padrão	P-Valor	Significância
Constante	1,7161	0,3793	<0,00001	***
Analfabetismo	0,0356	0,0023	<0,00001	***
Domicílios com TV e Energia	-0,0121	0,0008	<0,00001	***
Esperança de Vida ao Nascer	0,0296	0,0049	<0,00001	***
Frequência Escolar	-0,0103	0,0010	<0,00001	***
Médicos por Habitante	-0,0103	0,0162	0,52696	
Mortalidade Infantil	0,0141	0,0012	<0,00001	***
Homicídios	16,2952	43,0299	0,70493	
Mulheres chefe de família	0,0165	0,0044	0,00018	***
População Rural	-0,0780	0,0678	0,24981	
Percentual de Pobreza	-0,0072	0,0011	<0,00001	***
Renda per Capita	0,0002	0,0002	0,41312	
Renda de Transf Governamentais	-4,0472	6,6441	0,54245	

Nota: *** significativo ao nível de 1%; ** significativo a 5%; *significativo a 10%.

• $R^2 = 0,94$

• **Teste para a omissão de variáveis**

***Hipótese nula:** os parâmetros são nulos para as variáveis

Médicos por Habitante

Homicídios

População Rural

Renda per Capita

Renda de Transf.Governamentais

Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(5) = 2,93856

com p-valor = 0,709458

*Aceita-se a hipótese nula (H_0)

Conclusão: a omissão das 5 variáveis independentes melhora o resultado

Nesse novo modelo com efeitos fixos, conforme a tabela 3, nota-se que os coeficientes tiveram os mesmos sinais do modelo de efeitos aleatórios, com exceção da variável explicativa homicídio, porém ela não foi significativa para esse modelo. Observa-se também que a constante apresentou resultado significativo, o que também não ocorreu no modelo com efeitos aleatórios. No entanto, o número total de variáveis não significativas foi menor em relação ao modelo anterior, que apresentou apenas 4 variáveis não significativas contra as 5 do modelo de efeitos fixos.

O “ R^2 ” estabelece o quanto as variáveis independentes explicam a regressão em relação à total. Ao considerar a totalidade de 100%, a explicação de 94% pode se visto como um bom percentual. Portanto, pode-se considerar que essa regressão possibilita uma boa explicação da taxa de fecundidade. Outro dado relevante obtido foi o do teste de omissão das variáveis, pois esse aceitou a hipótese nula (H_0), ou seja, a exclusão das cinco variáveis não significativas melhora o resultado.

Portanto, a taxa de fecundidade não pode ser avaliada apenas como uma estatística, mas sim uma relação com outras variáveis. A partir dessa relação são obtidos resultados que refletem o impacto exercido sobre essas variáveis, podendo ser positivo ou negativo de acordo com os seus coeficientes. Desse modo, ao se estabelecer um modelo de influência para a taxa de fecundidade pode-se traçar uma relação com a taxa de natalidade, pois a média de filhos por mulher repercute nos nascimentos anuais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao estudar as teorias populacionais verificou-se que a preocupação com o fenômeno do crescimento populacional é um questionamento de vários pesquisadores que se dedicam compreendê-lo há muito tempo. Esse estudo fez com essas teorias sobre esse crescimento evoluíssem ao longo dos anos. Essa evolução foi retratada primeiramente com Malthus em um conflito entre o crescimento populacional e quantidade de alimentos. Secundariamente, essa idéia negativa das elevadas taxa de crescimento ganhou forças com os neomalthusianos, que caracterizaram esse crescimento como um dos motivos da miséria e do subdesenvolvimento. Como resposta veio à teoria reformista ou marxista, estipulando que a miséria acarretava a superpopulação e não o oposto.

Contudo, para melhor entender essa evolução do crescimento populacional foi utilizada a teoria da transição de Thompson, que dividia esse crescimento em fases até uma condição inesperada, isto é, a atual queda na taxa de fecundidade e o risco do crescimento vegetativo abaixo de zero. Em outras palavras, Thompson previu que o maior desenvolvimento dos países subdesenvolvidos, como o Brasil, culminaria com o passar dos anos em menores taxas de crescimento populacional devido ao uma série de fatores como: as políticas públicas de controle a natalidade, o planejamento familiar, o elevado custo de criação de um filho, entre outros. Essa diminuição do crescimento vegetativo decorrente da redução da taxa de natalidade, tendo como umas das causas a diminuição da taxa de fecundidade por mulher para um nível menor que 2, fez com que a antiga preocupação com as elevadas taxas de crescimento se transferisse, na atualidade, para as baixas taxas de crescimento.

Dessa forma, este trabalho teve como objetivo compreender que fatores interferem na taxa de natalidade brasileira. No estudo procurou-se escolher as variáveis explicativas levando em consideração o efeito causal, de modo que foram estabelecidas expectativas e a partir delas compreender a influência que a taxa de fecundidade entre outras acarretam à taxa de natalidade. Assim, utilizou-se de modelos econométricos para avaliar a interferência de diversas variáveis sobre a taxa de fecundidade com a finalidade de entender como essa variável influenciaria a taxa de natalidade nos municípios brasileiros. De acordo com STOCK e WATSON (2004), a tentativa foi de separar as idéias coerentes de outras mais absurdas, de

modo a encontra algumas respostas quantitativas importantes para um melhor entendimento do fenômeno.

Em síntese, esses modelos de regressão serviram como base para analisar que a taxa de fecundidade não se trata apenas de uma estatística crua, mas que tem relação com outras variáveis, ou seja, a taxa de fecundidade é reflexo de fatores do âmbito social, econômico, político e cultural, o que repercute nos índices de natalidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Jose Eustáquio Diniz. *A Pós-Transição Demográfica*. Artigo do dia 09, maio, 2010. Disponível em: <http://opensadorselvagem.org/ciencia-e-humanidades/demografia/a-pos-transicao-demografica>. Acesso em: 22/07/2010.

AQUINO, Felipe. Arquivado em: controle da natalidade. *O Brasil envelhece mais rapidamente do que se pensava*. Artigo do dia 21, julho, 2008. Disponível em: <http://blog.cancaonova.com/felipeaquino/category/controle-da-natalidade/>. Acesso em: 15/08/2010.

BELTRÃO, Pedro Calderan. *Demografia - Ciência da População*. Porto Alegre: Editora Sulina, 1972.

CARVALHO, José Alberto Magno & RODRIGUEZ-WONG, Laura L.. *A transição da estrutura etária da população brasileira na primeira metade do século XXI*. Caderno de saúde publica. Rio de Janeiro, mar 2008.

GUJARATI, Damodar N. *Econometria Básica*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

GRIBEL, Álvaro. *Taxa de Natalidade Atinge Equilíbrio e População pode Parar de Crescer*. Artigo do dia 14, setembro, 2007. Disponível em: <http://oglobo.globo.com/economia/mat/2007/09/14/297729380.asp>. Acesso em: 29/07/2010.

HENRIQUES, Abel. *A teoria malthusiana*. Instituto Politécnico de Coimbra – Trabalho de junho de 2007. Disponível em: http://www.miniweb.com.br/ciencias/artigos/Thomas_Robert_Malthus.pdf. Acesso em: 26/07/2010.

HILL, R. C; GRIFFITHS, W.E. e JUDGE, G.G. *Econometria*. São Paulo: Editora Saraiva, 1999.

LANGONI, Carlos Geraldo. *Distribuição de renda e desenvolvimento econômico do Brasil*. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

LOIOLA, Mariana. *Planejamento Familiar ou Controle de Natalidade?* Artigo do dia 09, dezembro, 2004. Disponível em: <http://www.brazil-brasil.com/content/view/263/78/>. Acesso em: 25/07/2010.

MACHADO, Luiz. *Economia e Demografia - Bônus Demográfico*. Artigo do dia 10, junho, 2008. Disponível em: http://www.cofeco.org.br/index.php?option=com_content&task=view&id=1422&Itemid=114. Acesso em: 25/07/2010.

MYNBAEV, Kairat T. & LEMOS, Alan. *Manual de Econometria*. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2004.

NERI, Marcelo Côrtes. *Perfil das Mães Brasileiras*. Rio de Janeiro: Editora FGV 2005. Disponível em: http://www.fgv.br/cps/CD_Maes/Apresentacao/MAE_texto_FIM_versaocurta_FINAL_link.pdf. Acesso em: 25/07/2010.

PINDYCK, Robert S. & L. RUBINFELD, Daniel. *Econometria - Modelos & Previsão*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2004.

SARTORIS, Alexandre. *Estatística e Introdução à Econometria*. São Paulo: Editora Saraiva 2003.

SOUZA, Jobson M. *A Transição da Fecundidade no Brasil: um enfoque econômico*. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da UNESP para obtenção do título de Mestre em Economia, 2005.

STOCK, H. James & WATSON, W. Mark. *Econometria*. São Paulo: Pearson Brasil, 2004.

THOMPSON, W. S. "Population". *American Journal of Sociology*, vol. 34, 1929.

VARELLA, Dráuzio. *De Volta a Natalidade*. Publicado na Folha de São Paulo em 23, agosto, 2003. Artigo disponível em: <http://www.drauziovarella.com.br/ExibirConteudo/534/de-volta-a-natalidade>. Acesso em: 18/06/2010

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. *Introdução a Economia: Uma abordagem moderna*. São Paulo: Thomson, 2006.