

ANÁLISE COMPARATIVA  
DO COMPORTAMENTO DA FECUNDIDADE  
NA AMÉRICA LATINA,  
MEDIANTE USO  
DO MODELO LINEAR MISTO

COMPARATIVE ANALYSIS OF FERTILITY BEHAVIOR  
IN LATIN AMERICA,  
USING THE MIXED LINEAR MODEL

*Lourdes Milagros Mendoza Villavicencio<sup>1</sup>*  
*Felipe Ferreira Monteiro<sup>2</sup>*

---

1 Universidade Federal do Rio Grande do Norte, <lumimevi@gmail.com>

2 Universidade Federal do Rio Grande do Norte, <felipefmonteiro@gmail.com>

A grande maioria dos países latino-americanos encontram-se em etapas de baixos níveis de fecundidade, diante desse cenário o presente trabalho tem como objetivo identificar e analisar as convergências nos níveis das taxas de fecundidade total em escala nacional e subnacional, para o período entre 1990 até 2010. Utilizando os dados para 4 países latino-americanos, Uruguai, Brasil, Argentina, México, coletados no projeto s-ALyC, dos quais foram analisadas as taxas de fecundidade, chefia feminina do lar e a PEA feminina, com o objetivo de compreender como essas duas taxas auxiliam nos prognósticos e análises das convergências das TFT. Como metodologia foi utilizada a técnica estatística de modelo linear misto. Nesta primeira experiência se pode afirmar que existem evidências de convergência nas TFT para os países estudados, e que mediante os valores estimados da chefia feminina do lar e PEA feminina, explicam o declínio da TFT para cada um dos países analisados.

**Palavras-chave:** Fecundidade. Modelos Mistos. Convergência demográfica.

The great majority of the Latin American countries are in stages of low levels of fertility, before this scenario the present work aims to identify and to analyze the convergences in the levels of the total fertility rates in national and subnational scale, for the period from 1990 to 2010. Using data for 4 Latin American countries (Uruguay, Brazil, Argentina, and Mexico), collected in the s-ALyC project for the Major Administrative Divisions (DAM), which analyzed fertility rates, female household headship and female EAP, in order to understand how these two rates help in the predictions and analyzes of TFT convergence. The methodology used was the statistical modeling technique of mixed linear model. In this first experience, it is possible to affirm that there is evidence of convergence in the TFT for the studied countries, and that by means of the estimated values of the female household heads and the female EAP, explain the decline in the TFT for each of the countries analyzed.

**Key-words:** Fertility. Mixed models. Demographic convergence

## INTRODUÇÃO

Nos últimos 30 anos, a América Latina e Caribe, experimentou mudanças demográficas, sendo entre elas a mais significativa, o rápido declínio da fecundidade (Rodríguez-Vignoli, 2003). Esse declínio das taxas de fecundidade tornou-se cada vez mais evidente em alguns países, atingindo o nível de reposição, de 2.1 filhos por mulher, e em outros ficando abaixo do nível de reposição (CELADE, 2005). Conhecer esse declínio da fecundidade é fundamental, uma vez que permite identificar regiões (neste caso países), que apontam semelhanças ou diferenças enquanto aos níveis e padrões na fecundidade. Diversas pesquisas indicam a evidência da queda da fecundidade e que vem representando-se desde décadas em grupos cada vez maiores de países em desenvolvimento (Salvini, 2004; Salvini et al., 2015), Segundo Salvini (2004), aponta que nas últimas décadas as tendências nos comportamentos demográficos, encontra-se mudando nestes países atingindo padrões semelhantes. Nesse sentido o fenômeno das semelhanças em relação ao declínio da fecundidade levaria a uma era que seria chamada de convergência demográfica global.

Segundo Cavenaghi e Diniz (2012), as mulheres estão tendo mais acesso a educação, ficando mais tempo em escolas e universidades o que tem levado a casamentos mais tardios, tal condição tem levado a uma maior presença das mulheres no mercado de trabalho antes do primeiro filho, intensificado ao processo de redução da fecundidade por sua gravidez tardia, aliada com a presença dentro do mercado de trabalho.

Considerando a maior presença da mulher no mercado de trabalho, a chefia do lar feminina é um reflexo direto, fato decorrente das transformações nas formas e relações familiares, estando cada vez mais um número crescente de mães solteiras ou mães divorciadas a frente de um lar. Como afirma Monte (2011), a presença de um filho leva a mulher a ter de elevar seu número de horas trabalhadas, isto é, uma maior participação no mercado, como forma de manter o mesmo nível de renda anterior à chegada do novo filho. Ainda ressalta, Monte (2011), que um maior número de filhos tem impacto direto na condição salarial da mulher, levando dessa maneira a uma redução da fecundidade, por opção própria, em uma tentativa de garantir mais acesso ao trabalho e esse empoderamento pode ser a condição que torna as mulheres mais presentes na posição de chefia do lar.

Nesse sentido o foco do presente trabalho foi identificar e analisar os comportamentos das taxas da fecundidade em nível nacional e subnacional, avaliando a existência de convergência ou diferenças nas mesmas, mediante a hipótese de que o comportamento dos níveis de fecundidade pode

estar associado com a condição da mulher de chefe do lar e sua presença no mercado de trabalho. Como metodologia será utilizada a técnica de modelos lineares mistos, no intuito de identificar evidências de convergências ou diferenças nos níveis de fecundidade, ao longo do tempo.

## DADOS E MÉTODOS

Como fonte de informação foi utilizado os dados de fecundidade de países latino americanos coletados no projeto s-ALyC, que levantou informações de indicadores no nível de divisões Administrativas (DAM), sendo estas DAM consideradas como estados, províncias e/ou cidades de cada país analisado. Foram considerados para o presente estudo os países que possuíam dados com taxa de fecundidade total disponibilizados para 3 momentos no tempo, em específico para os anos de 1990, 2000 e 2010; e que apresentavam informações referentes a Taxa de Fecundidade Total (TFT), Ano da coleta das informações, Taxa de Atividade Economicamente Ativa Feminina (PEA) compreendida entre 15 até 59 anos e a Taxa de Chefia do Domicílio pela mulher (JEF, entre 15 a 59 anos de idade).

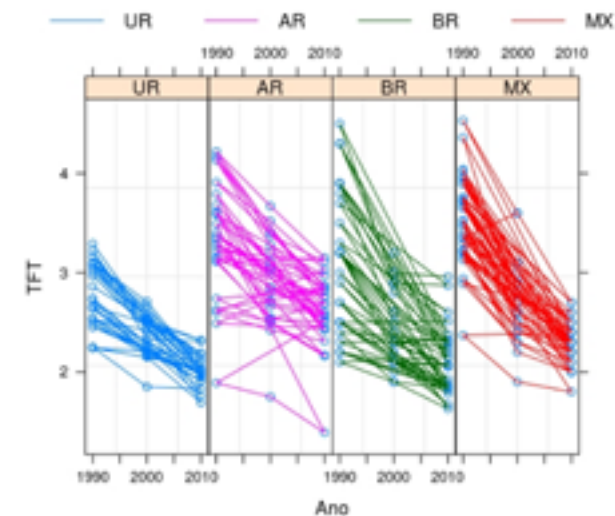
## METODOLOGIA APLICADA

Em princípio, para conhecer o comportamento das TFT dos países em análise, realizou-se o gráfico dos perfis para cada país e suas correspondentes divisões administrativas maiores (estados, cidades, etc).

Observa-se que dentro da América Latina, países como Argentina, Brasil, México e Uruguai tiveram clara redução das taxas de fecundidade nos últimos 20 anos (Gráfico 1), mesmo que em diferentes velocidades, os mesmos tendem a apresentar um número médio de filhos por mulher, muito próximo entre si. Observa-se também que a trajetória é similar nos países analisados, além de que o comportamento da trajetória da TFT é praticamente linear.

Gráfico 1

Argentina, Brasil, México e Uruguai, 1990-2010: Taxa de fecundidade total, segundo decênios.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados coletados do projeto s-ALyC.

Nesse sentido, vale resaltar que a convergência é produzida quando a diferença relativa entre as unidades de análise diminui, logo pode-se afirmar que o indicador em análise encontra-se convergindo (Dorius, 2008).

Ainda analisando o gráfico 1 é possível observar o comportamento dentro e entre os países em relação à Taxa de fecundidade total (TFT) ao longo do tempo. Pode-se observar que para o Brasil, assim como para o Uruguai, ambos apresentaram valores de TFT em 2010 próximos, enquanto que países como México e Argentina, apresentaram uma maior variação da TFT no intervalo de tempo estudado. Observando os valores de TFT para ano de 2010, para as diferentes DAM nos países estudados, indicam evidências de que há uma convergência nos níveis das taxas de fecundidade total.

No tocante das tendências de fecundidade, muitos pesquisadores e instituições assumem que este componente demográfico tenderá ao nível de reposição. Nesse aspecto a Organização das Nações Unidas (ONU), denominou a este fenômeno como convergência para suas projeções por um longo tempo, dessa forma antecipando um mundo homogêneo no qual a variedade demográfica quase desapareceria.

Dorius (2008), utiliza várias medidas para avaliar a natureza mutável da desigualdade entre países e mostra que a única evidência estatística

definida para a convergência é encontrada depois de 1990. Apesar do des-acordo em relação às causas das alterações da fecundidade, o consenso geral é de que, quaisquer que sejam as causas, a evolução da fecundidade inclui três grandes fases: uma fase de alta fecundidade, pré-transição, a própria transição da fecundidade, e um ponto de baixa fecundidade. Onde a última fase inclui a recuperação da fecundidade abaixo do mínimo para substituição com oscilações em torno da fecundidade em nível de substituição (Alkema et al., 2011). Os níveis de fecundidade na última fase tendem nunca voltar a níveis pré-transição, porém, os períodos de convergência e divergência poderiam acontecer temporariamente se as regiões estão em diferentes fases de sua transição ao mesmo tempo.

Diante desse cenário da queda da fecundidade, busca-se identificar a existência de convergência ou divergência nos valores da fecundidade entre países da América Latina, através de uma análise comparativa do comportamento da fecundidade, mais precisamente entre quatro países dessa região – Argentina, Uruguai, Brasil e México – avaliando desde o período de 1990 até 2010, são países que exibem um comportamento demográfico semelhante de queda constante em suas taxas de fecundidade ao longo do tempo.

Como método foi utilizada técnica de modelos lineares mistos, onde o mesmo permite avaliar as medidas de fecundidade mesmo que essas regiões apresentem problemas nas informações coletadas e permite fazer uma avaliação comparativa entre países, obtendo informações mais uniformes, além de avaliar sua relação com outras variáveis estudadas: como a chefia feminina do lar (JEF) e a população economicamente ativa feminina (PEA).

Os modelos que apresentam tanto fatores de efeitos fixos como aleatórios, além do erro experimental, são chamados de modelos mistos. Os modelos mistos são também conhecidos como modelos de efeitos aleatórios ou modelos hierárquicos e podem ser considerados como uma abordagem flexível onde a variabilidade entre os países reflete uma heterogeneidade natural devido a fatores não mensurados (Diggle et al., 1994).

É razoável acreditar que a resposta de cada país em um estudo longitudinal tem vários componentes: um efeito fixo, que é uma função de covariáveis; um efeito aleatório, que expressa a variação entre os países, e um erro, que é devido à medição ou ao não registro de variáveis (Faraway, 2006).

Efeitos aleatórios são efeitos específicos estimados, para cada país, como provenientes de uma distribuição comum (geralmente uma distribuição normal). Assim ao contrário dos modelos lineares que não incluem um efeito associado ao nível individual, nos modelos de efeitos mistos,

inclinações e/ou interceptos podem ter diferentes valores para cada país (Schielzeth e Forstmeier, 2009).

Os modelos de efeitos mistos permitem que os coeficientes da regressão (coeficiente angular e o intercepto) variem entre os países. Esses modelos têm dois componentes: um intra país e outro entre países (variação no intercepto e inclinação). Neste modelo, as medidas para os países não precisam ser igualmente espaçadas e balanceadas e as análises podem ser conduzidas com os dados de países ou estados que foram perdidos de seguimento ou que apresentam ausência de informação em algum momento do estudo (Fausto et al., 2008; Wu, 2010; Villavicencio, 2015).

A forma geral para o modelo linear misto foi proposto por Laird e Ware (1982) e que expressa o vetor resposta  $y_i$  de dimensão  $\eta_i$ , para o  $i$ -ésimo de  $M$ . Para nosso estudo será dada por:

$$y_i = X_i \beta + Z_i b_i + \epsilon_i, \quad i = 1, \dots, M$$

$$b_i \sim N(0, \Sigma)$$

$$\epsilon_i \sim N(0, \sigma^2 I)$$

Onde se têm que,  $\beta$  é o vetor de dimensão  $p$  de efeitos fixos,  $b_i$  é um vetor de efeitos aleatórios de dimensão  $q$  e que assume-se ser normalmente distribuído com média zero e matriz de variância-covariância  $\Sigma$ , e  $\epsilon_i$  é um vetor de erros (dentro dos países) de dimensão  $\eta_i$  que também segue uma distribuição normal.

Os efeitos aleatórios  $b_i$  e os erros dentro dos países, assumem-se serem independentes para diferentes países.  $X_i$  (de tamanho  $\eta_i \times p$ ) é a matriz de desenho observada relacionada com os efeitos fixos,  $X_i \beta$  é a componente global fixa do modelo.  $Z_i$  (de tamanho  $\eta_i \times q$ ) é matriz de desenho para cada país  $i$ ;  $Z_i b_i$  representa os efeitos aleatórios para o país  $i$  (México, Brasil, Argentina, Uruguai).

## ESCOLHA DO MODELO

É uma importante selecionar o “melhor” modelo, ou seja, um modelo que seja parcimonioso em termos do número de parâmetros utilizados, e que ao mesmo tempo tem o melhor ajuste (West, et al., 2007). Dessa forma ao selecionar o “melhor” modelo para um determinado conjunto de dados, levamos em conta os objetivos da investigação, o desenho de estudo, o conhecimento prévio sobre importantes preditores e considerações relevantes sobre o assunto em questão (West et al., 2007). Para a seleção do modelo adequado, os critérios mais comuns são o AIC (Critério de Informação de

Akaike) e o BIC (Critério de Informação Bayesiano). O AIC e BIC são definidos como:

$$AIC = -2\log Lik + 2n_{par}$$

$$BIC = -2\log Lik + n_{par} \log(N)$$

Onde Lik representa a verossimilhança,  $n_{par}$  o número de parâmetros do modelo e N o número total de observações usadas para ajustar o modelo. Como decisão, adota-se como “melhor” modelo aquele que apresenta o menor valor em qualquer um desses critérios. Ressalta-se que as bibliotecas nlme (Pinheiro, J.C. e Bates, D. 2000) e lme4 (Bates et al., 2011), do software R, fornecem vários métodos para se avaliar a validade destas suposições

## RESULTADOS

A Taxa de Fecundidade Total (TFT) corresponde ao número médio de filhos que uma mulher teria ao terminar o período reprodutivo (Carvalho et al, 1998). Vale resaltar que este componente é um dos principais determinantes da dinâmica demográfica (Horta et al, 2004; Simões, 2006; Moreira e Fusco, 2012).

Aplicando os dados disponíveis nos países foram avaliados diferentes modelos a fim de encontrar aquele que permita prever um melhor comportamento da queda da TFT. Dessa forma se formulou o modelo considerando a JEF e PEA como efeito fixo e o Intercepto como efeito aleatório. É importante destacar que para um grande número de graus de liberdade (>100) a distribuição t se aproxima da distribuição normal e, portanto, uma forma simples de avaliar se as variáveis são estatisticamente significativas ao nível de 5%, é verificar o valor absoluto da estatística t. Se este valor exceder 2, a variável pode ser considerada estatisticamente significativa (Baayen, 2008).

Modelos linear de efeitos mistos

Formula: TFT ~ PEA + JEF + (1 | Pais)

AIC	BIC	logLik
270.864	300.495	127.432

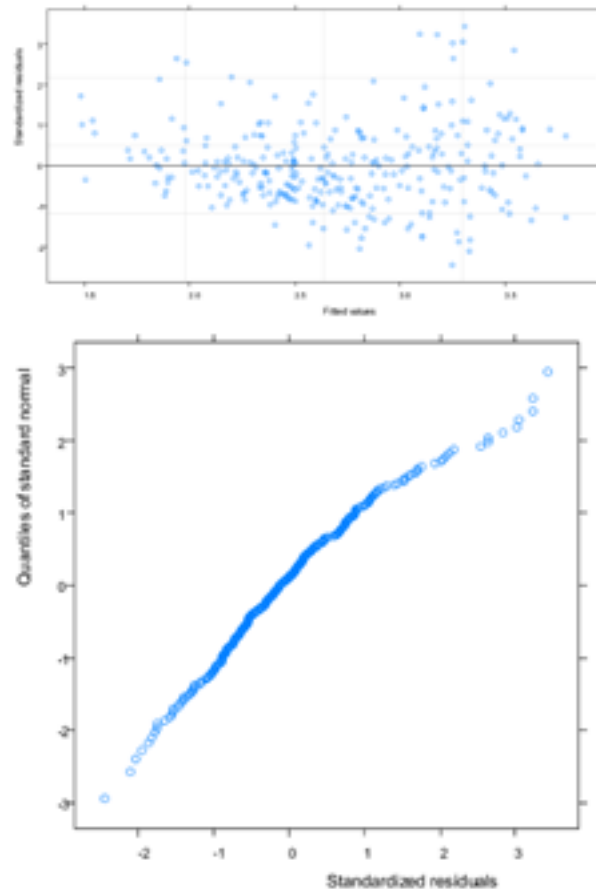
Tabela 1  
Modelo Linear Misto - estimativas dos efeitos aleatórios e fixos

Efeitos Aleatórios			
	Variância	Desvio Padrão	
Grupos			
Pais (Entre Países)	0.241	0.491	
Residual (Dentro Países)	0.121	0.348	
Efeitos Fixos			
	Estimador	Desvio Padrão	T-value
Intercepto	5.188	0.269	19.271
PEA	-0.045	0.003	-15.701
JEF	-0.014	0.004	-3.273

Fonte: Elaboração própria

Após o ajuste do modelo, é importante realizar o diagnóstico do modelo para verificar se os pressupostos básicos de distribuição para os modelos de efeitos mistos são satisfeitos (West et al., 2007). Os resíduos representam o quanto “sobrou” após o modelo ser ajustado, isto é, a diferença entre o valor ajustado e o valor observado. Observa-se que não há padrões e, acima de tudo, não existe uma tendência, dessa forma o modelo está respeitando a suposição em relação à homogeneidade (variância constante) e à normalidade (Gráfico 2).

Gráfico 2  
Análise dos resíduos do modelo



Fonte: Elaboração própria a partir de dados coletados do projeto s-ALyC.

Os resultados apresentam a variabilidade da TFT entre os países e a variabilidade da TFT dentro dos países, como é possível observar (Tabela 1), ambos os resultados apresentam valores próximos, no que diz respeito à variabilidade das TFT. Dessa forma o resultado apresenta que há uma convergência entre países e dentro do próprio país, no que se refere as taxas de fecundidade total.

Continuando com a interpretação dos resultados, se pode observar que caso as mulheres, nos países e tempo estudados, que não tenham participação como chefe de lar e não tenham participação no mercado de

trabalho, resultaria que no país haveria, em media, 5,19 filhos por mulher. Para uma situação de participação da mulher no mercado de trabalho, para cada aumento em uma unidade da taxa da PEA, haverá uma redução nos valores da taxa de fecundidade total, de mesmo modo, a elevação em uma unidade da taxa de chefia feminina no lar, a taxa de fecundidade total se veria afetado numa diminuição de 0.014.

Nessa análise o modelo deixa claro que a chefia feminina do lar, causa menor impacto na taxa de fecundidade, que a participação no mercado de trabalho, reforçando a ideia apresentada por Monte (2011), sobre a redução da fecundidade em decorrência da presença da mulher no mercado de trabalho. Este declínio nas taxas de fecundidade estaria acontecendo para todos os países em análise. Nesse sentido fica em evidencia a convergência dos níveis da fecundidade associadas com o aumento das taxas de JEF e PEA dos países analisados, onde é possível perceber a influência destas variáveis para com a transição das taxas de fecundidade ao longo do tempo. Todos os gráficos discutidos estão presentes no anexo do artigo.

Para o Brasil, como apresentado no gráfico 3, os baixos níveis da fecundidade já estava presente nos anos 1990 para algumas DAM, e para o ano 2010, dentre das diferentes DAM, tinham valores próximos a 2.0 ou em níveis inferiores.

Analisando as variáveis de chefia feminina e da participação da mulher no mercado de trabalho para o Brasil, mostra que ocorreu em todas as DAM uma elevação da participação de mulheres, onde em 1990 a PEA estava entre 30.13% a 53.18%, chegando no ano de 2010 com valores de PEA entre 48.55% a 70.98%. Associado a essas taxas, a chefia do lar feminina também apresentou elevação nos seus valores, onde em 1990, haviam DAM com taxas entre 8.99% e 16.54%, e após duas décadas estas se apresentam taxas de chefia feminina compreendidas entre 26.23% até 33.99%.

Na Argentina, assim como no Brasil, ocorreu uma redução das taxas da fecundidade total para todas as DAM, com destaque para as taxas no Distrito Federal, que já na década de 1990, apresentava valores abaixo de 2.0 filhos por mulher. Quanto à presença da mulher no mercado de trabalho, em todas as DAM ocorreu uma elevação nas taxas entre 5 e 10%, em conjunto também houve uma elevação da chefia feminina no lar em todas as DAM no país.

No caso do México, as taxas de fecundidade total analisadas acompanham as tendências de redução como as encontradas para o Brasil e Argentina, com intensos declínios nas taxas, mostrando convergência dentro de todas as DAM no que refere ao numero de filhos por mulher. Alguns diferenciais na velocidade de queda podem ser percebidos quando

comparamos os níveis da capital aos níveis de fecundidade das DAM mais rurais.

Quanto a chefia feminina e a PEA feminina, o México apresentou mesmo comportamento, se comparadas as ocorridas em países como Brasil e Argentina, mas com as mudanças nas taxas nas últimas décadas em menor volume. Onde a chefia feminina nas últimas décadas ainda que crescente, apresentou baixos valores e a PEA das mulheres mexicanas, teve uma forte elevação entre os anos de 1990 e 2000, mas com pouco crescimento entre 2000 e 2010, mas mesmo essa condição diferencial não reduziu a queda nas taxas da fecundidade total.

O Uruguai, já apresentava baixos valores de suas taxas de fecundidade total nos anos 1990 e que ao longo do tempo, sofreram redução para valores abaixo das taxas de reposição em grande parte das DAM avaliadas. A PEA feminina no Uruguai apresentou comportamento semelhante ao México, onde teve uma forte elevação entre 1990 e 2000, mas com pouco ou nenhuma elevação nas taxas entre 2000 e 2010.

## CONCLUSÕES

Como parte das conclusões neste trabalho, ressaltamos que os estudos longitudinais possuem um alto custo para serem feitos, seja qual for o seu período de abrangência. Nestes tipos de estudos se encontram informações valiosas sobre o comportamento das regiões (países, estados) ao longo do tempo.

Para o estudo da fecundidade nos países estudados, no período de 1990 e 2010, foram identificados elementos que apontam para a convergência da fecundidade seja em contexto nacional, seja a nível subnacional.

Além disso, para o período analisado foram identificados diferenciais nos ritmos da diminuição da fecundidade entre as Divisões Administrativas Maiores e entre os países analisados. Essas diferenças irão marcar para o futuro mudanças nos comportamentos demográficos como a condição de mobilidade da população e sem dúvida na sua estrutura etária. Para as DAM que consolidaram sua diminuição da fecundidade e que já na década de 1990 apresentavam níveis mais baixos de fecundidade (próximos ou menores que 2 filhos por mulher) implica uma tendência de substituição da população.

Atualmente estas DAM estão iniciando a enfrentar situações de crescimento natural nulo ou negativo, identificando a dinâmica da fecundidade e seus pressupostos, em escalas menores ou subnacionais, contribuem para um melhor entendimento a ser aplicado em projeções populacionais.

O presente trabalho revisou os dados em nível subnacional de indicadores, como a Taxa de fecundidade total, a chefia feminina e a população feminina economicamente ativa, bem como a variabilidade entre estas. Considero-se a taxa de fecundidade total por ser um indicador que encontra-se em queda em diversos países da América Latina, e que provavelmente entre as consequências esteja o crescimento da chefia feminina do lar, as mulheres no trabalho, o empoderamento das mesmas. A análise das TFT foi realizada para quatro países na América Latina, procurando saber se as variáveis JEF e PEA auxiliam nos prognósticos e análises das convergências das TFT, através do modelo de efeitos mistos, importante ressaltar que o ajuste do modelo respeitou os pressupostos do mesmo, e se percebeu a presença de baixa variabilidade nas TFT dentro dos países e entre países. Nesta primeira experiência se pode sinalar que existem evidências de convergência nas TFT para os países estudados, já que mediante os valores estimados da JEF e PEA, pode-se obter os valores da TFT para cada um dos países analisados, dessa forma apontando na queda da fecundidade para cada país e na convergência dos mesmos.

## REFERENCIAS

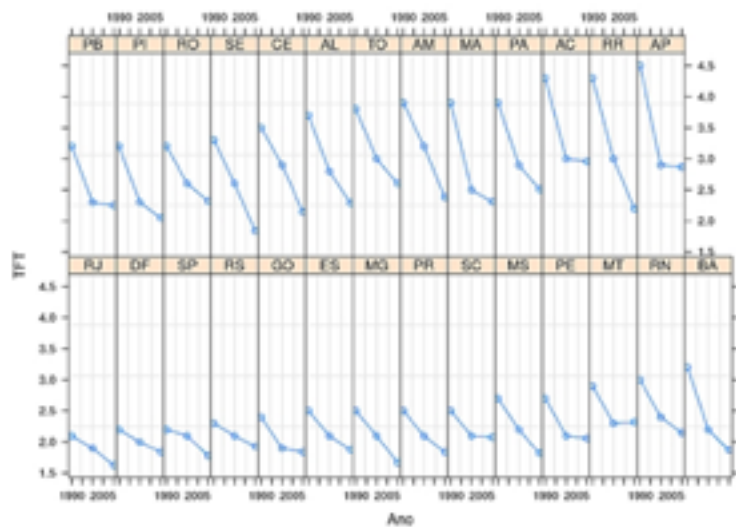
- ALKEMA, L., RAFTERY, A. E., GERLAND, P., CLARK, S. J., PELLETIER, F., BUETTNER, T., & HEILIG, G. K. (2011), "Probabilistic Projections of the Total Fertility Rate for All Countries", em *Demography*, Vol. 48, Nº3, august, p. 815-839.
- BAAYEN, R.H. (2008), *Analyzing Linguistic Data: A Practical Introduction to Statistics Using R*, Cambridge: Cambridge University Press.
- BATES S., CROPSY G., CAPORASO J., KNIGHT R. & FIERER N. (2011), "Bacterial communities associated with the lichen symbiosis", em *Applied and Environmental Microbiology*, Nº77, p. 1309-1314.
- CARVALHO, J.A., SAWYER, D., e RODRIGUES, R. (1998), *Introdução a alguns conceitos básicos e medidas em demografia*, ABEF, São Paulo.
- CAVENAGHI, S., e DINIZ, J.E. (2012), "Tendências demográficas, dos domicílios e das famílias no Brasil", em <[http://www.ie.ufrj.br/aparte/pdfs/tendencias\\_demograficas\\_e\\_de\\_familia\\_24ago12.pdf](http://www.ie.ufrj.br/aparte/pdfs/tendencias_demograficas_e_de_familia_24ago12.pdf)>, acesso 2 de março de 2017.
- CELADE (2005), "Dinámica demográfica y desarrollo en América Latina y el Caribe", em *Serie Población y Desarrollo*, Santiago de Chile: CELADE, Vol.58.
- DIGGLE, P.J., LIANG, K-Y, e ZEGER, S.L. (1994), *Analysis of Longitudinal Data*, Oxford: Clarendon Press.
- DORIUS, S. F. (2008), "Global demographic convergence? A reconsideration of changing intercountry inequality in fertility", em *Population and Development Review*, Vol.34, Nº 3, p. 519-537.

- FARAWAY J.J. (2006), *Extending the Linear Model with R*, Boca Raton, FL: Chapman & Hall.
- FAUSTO, M., CARNEIRO, M., ANTUNES, C., PINTO, J. E COLOSIMO, E. (2008), “O modelo de regressão linear misto para dados longitudinais: uma aplicação na análise de dados antropométricos desbalanceados”, em *Cadernos Saúde Pública*, Vol. 24, Nº 3, Rio de Janeiro, p. 513-524.
- HORTA, C.J.G., CARVALHO, J.A.M., e NOGUEIRA, O.J.O. (2004) “Evolução do comportamento reprodutivo da mulher brasileira 1991-2000, cálculo da taxa de Fecundidade Total em nível municipal”, artigo apresentado no XIV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, em <[http://www.abep.nepo.unicamp.br/site\\_eventos\\_abep/pdf/abep2004\\_802.pdf](http://www.abep.nepo.unicamp.br/site_eventos_abep/pdf/abep2004_802.pdf)>, acesso em 5 de fevereiro de 2017.
- LAIRD N.M., e WARE J.H. (1982), “Random-effects models for longitudinal data”, in *Biometrics Journal*, Vol. 38, Nº 4, p. 963-974.
- MONTE, P.A. (2011), “A influência da fecundidade na inserção Feminina no mercado de trabalho Nordestino e nos determinantes salariais.”, *Documentos técnicos científicos Banco do Nordeste*, Vol. 42, Nº03, em: <[https://www.bnb.gov.br/projwebren/Exec/artigoRenPDF.aspx?cd\\_artigo\\_ren=1268](https://www.bnb.gov.br/projwebren/Exec/artigoRenPDF.aspx?cd_artigo_ren=1268)>, acesso 3 de março de 2017.
- MOREIRA, M. M., e FUSCO, W. (2012), “Mapeando a fecundidade Nordestina”, Artigo apresentado no XVIII Encontro Nacional de Estudos Populacionais, na cidade de Águas de Lindóia, São Paulo, em <<http://www.abep.org.br/publicacoes/index.php/anais/article/view/1924/1882>>, acesso em 7 de fevereiro de 2017.
- PINHEIRO J.C., e BATES, D. (2000), *Mixed-effects models in S and S-PLUS*, New York: Springer.
- RODRÍGUEZ VIGNOLI, J. (2003). “La fecundidad alta en América Latina y el Caribe: un riesgo en transición”, em *Serie Población y Desarrollo*, Santiago de Chile: CELADE, Vol. 46.
- SALVINI, M., GABRIELLI, G., PATERNO, A. & CORAZZIARI, I. (2015), “Demographic Trends in Developing Countries: Convergence or Divergence Processes?”, Artigo de trabalho desenvolvido no Dipartimento di Statistica, Informatica, Applicazioni “Giuseppe Parenti”. Università Degli Studi Firenze, em <[http://local.disia.unifi.it/wp\\_disia/2015/wp\\_disia\\_2015\\_03.pdf](http://local.disia.unifi.it/wp_disia/2015/wp_disia_2015_03.pdf)>, Acesso em 3 de março de 2017.
- SALVINI, M. S. (2004), “Demographic Convergence and Economic Divergence? Revisiting Demographic Transition in Developing Countries”, em <<http://old.sis-statistica.org/files/pdf/atti/RBa2004p293-304.pdf>>, acesso 5 de fevereiro de 2017.
- SCHIELZETH, H. e FORTMEIER, W. (2009), “Conclusions beyond support: overconfident estimates in mixed models”, em *Behavioral Ecology Journal*, Vol. 20, Nº2, 416-420.
- SIMÕES, C. (2006), *A transição da fecundidade no Brasil: Análises de seus determinantes e as novas questões demográficas*, 1º ed. São Paulo: Arbeit Factory.
- VILLAVICENCIO, L.M.M. (2015), “Fecundidade do Nordeste Brasileiro: uma abordagem com Modelos Não Linear de Efeitos Mistos”, Dissertação de Mestrado em Demografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Brasil.
- WEST, B.T., WELCH, K.B. e GALECKI, A.T. (2007), *Linear mixed models: a practical guide using statistical software*, New York: Chapman & Hall.
- WU, L. (2010), *Mixed Effects Models for Complex Data*, Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC.



Gráfico 3

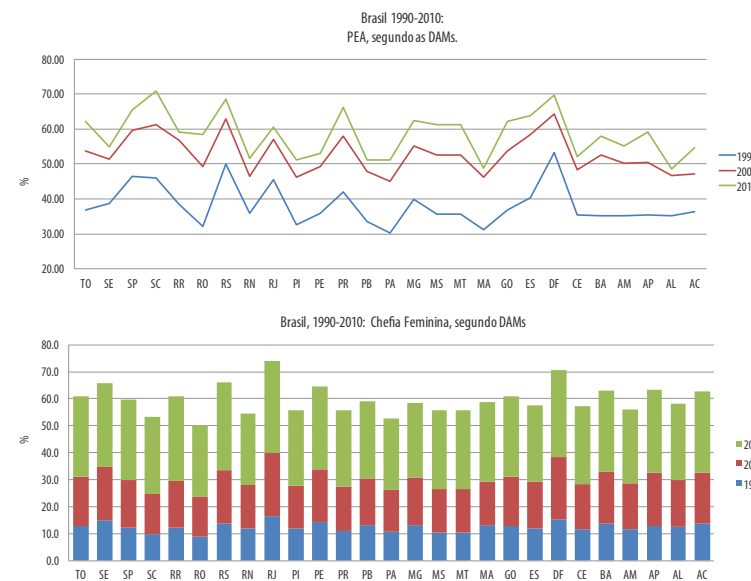
DAM do Brasil, 1990-2010: Perfil da evolução da Taxa de Fecundidade Total.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados coletados do projeto s-AlyC.

Gráfico 4

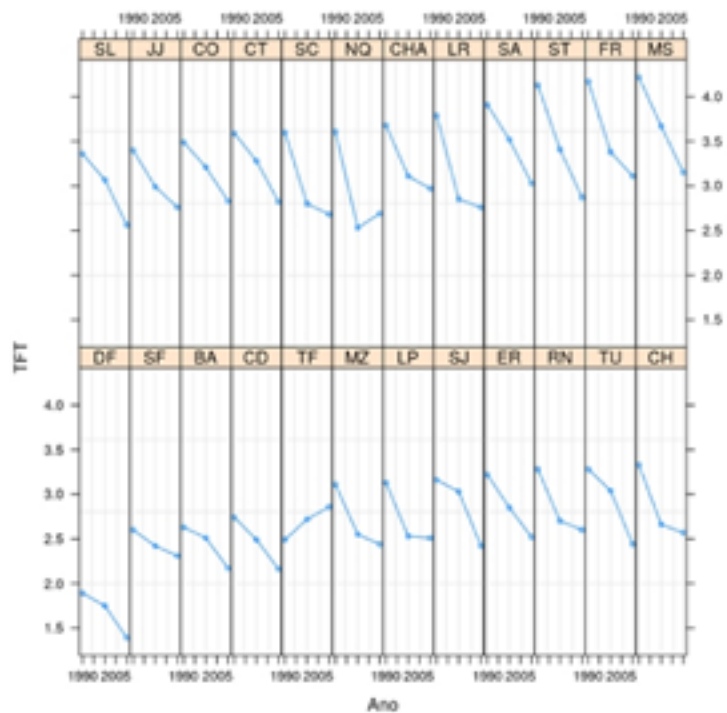
DAM do Brasil, 1990-2010: Perfil de evolução da PEA feminina e Chefia Feminina do lar. Brasil



Fonte: Elaboração própria a partir de dados coletados do projeto s-AlyC.

Gráfico 5

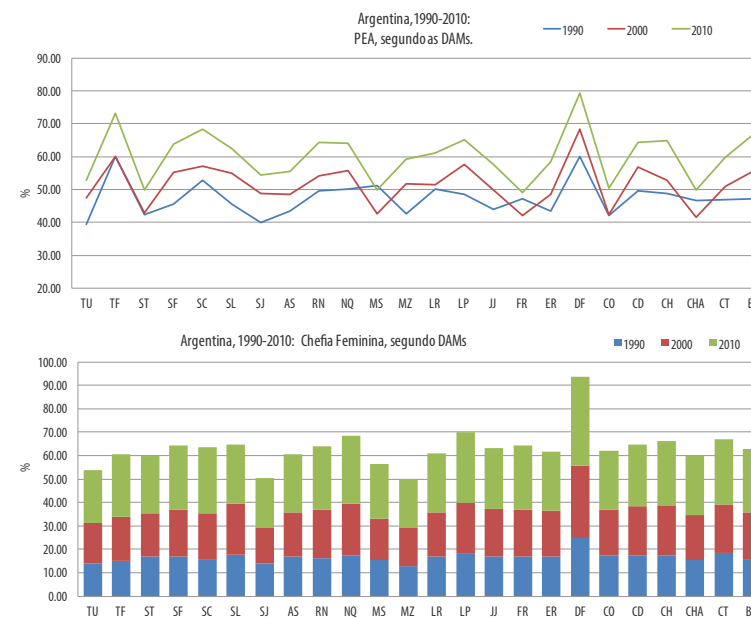
DAM da Argentina, 1990-2010: Perfil da evolução da Taxa de Fecundidade Total.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados coletados do projeto s-ALyC.

Gráfico 6

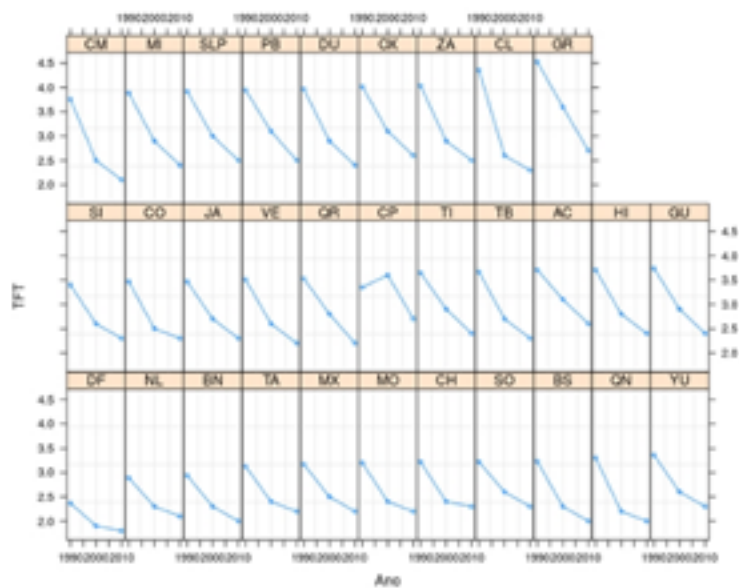
DAM da Argentina, 1990-2010: Perfil de evolução da PEA feminina e Chefia Feminina do lar.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados coletados do projeto s-ALyC.

Gráfico 7

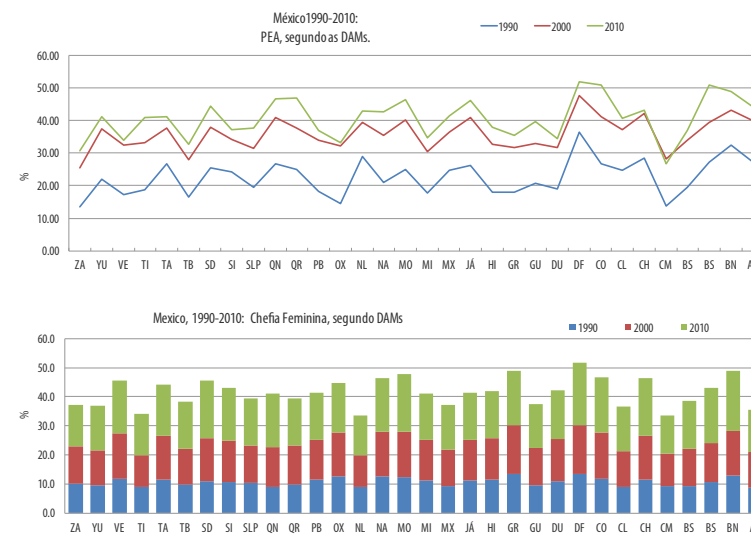
DAM do México, 1990-2010: Perfil da evolução da Taxa de Fecundidade Total.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados coletados do projeto s-ALyC.

Gráfico 8

DAM do México, 1990-2010: Perfil da evolução da PEA feminina e Chefia do lar Feminina.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados coletados do projeto s-ALyC.

Gráfico 9

DAM do Uruguai, 1990-2010: Perfil da evolução da Taxa de Fecundidade Total.

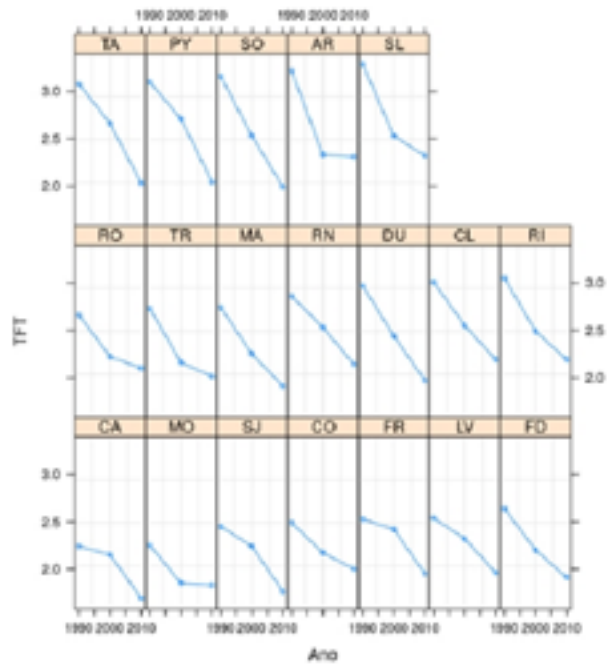
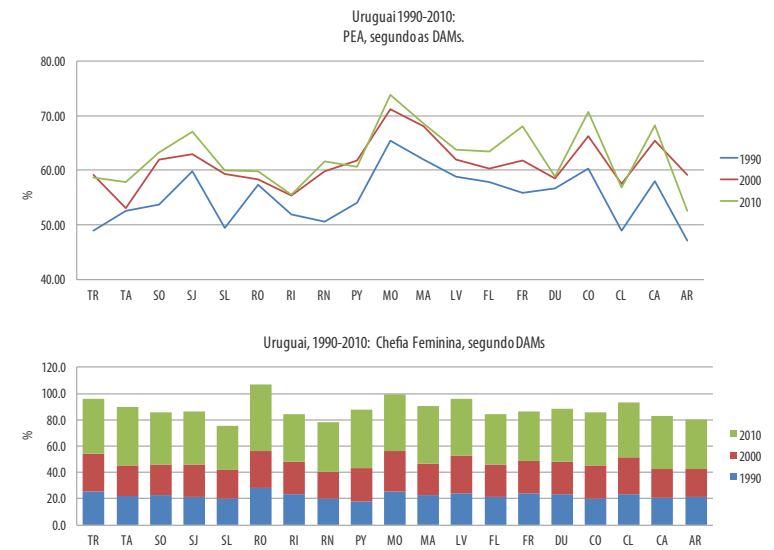


Gráfico 10

DAM do Uruguai, 1990-2010: Perfil da evolução da PEA feminina e Chefia do lar Feminina

Fonte: Elaboração própria a partir de dados coletados do projeto s-ALyC.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados coletados do projeto s-ALyC.

