

Modelagem da fecundidade com fatores socioeconômicos e programas governamentais no Semiárido brasileiro

Fertility modeling with socioeconomic factors and government programmes in the Brazilian Semiarid region

Neir Antunes Paes¹ , Clarissa de Oliveira Cavalcanti² , Everlane Suane de Araújo da Silva¹ 

¹Universidade Federal da Paraíba, Programa de Pós-Graduação em Modelos de Decisão e Saúde – João Pessoa (PB), Brasil.

²Universidade Federal da Bahia, Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares – Salvador (BA), Brasil.

Como citar: Paes NA, Cavalcanti CO, Silva ESA. Modelagem da fecundidade com fatores socioeconômicos e programas governamentais no semiárido brasileiro. Cad Saúde Colet. 2023;33(3):e33030017. <https://doi.org/10.1590/1414-462X202533030017>

Resumo

Introdução: Mudanças na fecundidade se constituem em um dos fenômenos sociais contemporâneos mais importantes, cuja redução está relacionada com a melhora nas condições gerais de vida da população e ocorre de maneira diferenciada entre as regiões brasileiras e entre segmentos socioeconômicos.

Objetivo: Investigar a associação entre os níveis da fecundidade total com fatores socioeconômicos e programas governamentais nos municípios do Semiárido brasileiro. **Método:** Foi feito um estudo descritivo para os anos 1991, 2000 e 2010 sobre níveis da fecundidade e variáveis que expressam níveis de desenvolvimento. Procedeu-se a uma análise de regressão linear múltipla para o ano 2010, considerando como variável dependente a Taxa de Fecundidade Total (TFT); e como independentes variáveis socioeconômicas, Programa Bolsa Família (PBF) e Estratégia Saúde da Família (ESF). **Resultados:** A fecundidade no período de 1991 a 2010 reduziu-se drasticamente, apontando para uma homogeneização dos níveis municipais. Em 1991 a TFT variou de quatro a oito filhos em média por mulher; já em 2010 nenhum município teve nível acima de 3,7, mas 66% deles permaneceram acima do nível de reposição. A modelagem identificou uma associação significativa ($p < 0,05$) com um conjunto de variáveis. **Conclusões:** Taxas de fecundidade mais baixas foram associadas a níveis de instrução mais elevados, melhores condições de domicílios e acesso aos serviços de saúde. O Programa Bolsa Família, diferentemente da Estratégia Saúde da Família, não se mostrou relevante para o descenso da fecundidade.

Palavras-chave: fecundidade; programas governamentais; análise demográfica; regressão múltipla.

Abstract

Introduction: Changes in fertility are one of the most important contemporary social phenomena, whose reduction is related to improvements in the general living conditions of the population and occurs differently between Brazilian regions and socioeconomic segments. **Objective:** To investigate the association between total fertility rates and socioeconomic factors and government programs in municipalities of Brazilian Semi-Arid region. **Methods:** A descriptive study was carried out for 1991, 2000 and 2010 on fertility levels, as well as variables that express levels of development. A multiple linear regression analysis was performed for the year 2010, considering the Total Fertility Rate (TFR) as the dependent variable, and socioeconomic data, Bolsa Família Program (PBF) and Family Health Strategy (ESF) as independent variables. **Results:** Fertility in the period from 1991 to 2010 was drastically reduced, pointing to a homogenization in municipal levels. In 1991, the TFR ranged from 4.0 to 8.0 children, on average, per woman



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Correspondência: Neir Antunes Paes. E-mail: antunes@de.ufpb.br

Fonte de financiamento: PQ2014, Processo 305152/2014-9.

Conflito de interesse: nada a declarar.

Recebido em: Mar. 26, 2018. Aprovado em: Jan. 04, 2023

Editora responsável: Rejane Pinheiro 

and, in 2010, no municipality had a TFR above 3.7, although 66% of them remained above replacement level. The modeling identified a significant association ($p < 0.05$) with a set of socioeconomic variables, as well as with the ESF and the BFP. **Conclusions:** Regression analysis showed that lower fertility rates are associated with higher levels of education, better housing conditions and access to health services. The PBF, unlike the FHS, did not prove to be relevant for the decline in fertility.

Keywords: fertility; government programs; demographic analysis; multiple regression.

INTRODUÇÃO

Mudanças na fecundidade se constituem um dos fenômenos sociais mais importantes da contemporaneidade, cujo entendimento sobre seu comportamento é fundamental para as análises relacionadas à composição e evolução da população. Entre os determinantes sociais mais relevantes dessas mudanças destacam-se o papel da educação, urbanização e o acesso aos meios de comunicação em massa. Em termos de desenvolvimento, estudos tem apontado que a redução nos níveis da fecundidade está relacionada com a melhora nas condições gerais de vida da população, mais especificamente as socioeconômicas¹⁻⁵.

Uma vez que o processo de desenvolvimento econômico e social do Brasil se deu historicamente de maneira desigual e heterogênea, o processo de transição da fecundidade, com seu declínio, ocorreu de maneira diferenciada entre as unidades da federação e entre os segmentos socioeconômicos. Essa relação de causalidade tem sido sustentada por autores^{1,3,6} que mostraram que o ritmo de declínio da fecundidade está diretamente relacionado às melhorias em medidas econômicas e sociais. Mais especificamente, as mudanças se iniciaram em algumas partes das regiões Sul e Sudeste, antes de 1960, e no Nordeste apenas na década de 1970. Um resultado importante aponta que regiões de transição antecipada observaram um declínio muito mais lento do que as de transição mais tardia. Ainda, diferenças importantes em todos os grupos educacionais e de rendas têm sido destacadas. Na educação, tem-se apontado que mulheres com melhor nível de instrução apresentam menor fecundidade comparadas as de menor nível^{1,3,6-8}.

Na década de 1960 o número médio de filhos por mulher situava-se em torno de 6,3 filhos, passando em 2010 para 1,9 filhos⁹. Iniciada a transição nas regiões mais desenvolvidas do país e nos segmentos de maior renda e escolaridade da população, posteriormente o movimento declinante dos níveis da fecundidade se reproduziu em regiões menos desenvolvidas com ritmos diferenciados, englobando a grande maioria da população brasileira^{1,3,6,7}.

Inserida nesse contexto, a região do Semiárido brasileiro fez parte dessa transição, a qual é representada por grande parte do Nordeste — exceto o estado do Maranhão —, e pelo norte de Minas Gerais. O Semiárido é caracterizado por indicadores de baixos níveis de desenvolvimento, notadamente quanto aos educacionais e econômicos, com um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,59 em 2010¹⁰ — considerado baixo. Para o Nordeste, a taxa de fecundidade que em 1960 era em torno de 7,4 passou em 2010 para 2,1 filhos em média por mulher⁹.

O Semiárido possui 1.135 municípios agregados em 137 microrregiões, ocupando aproximadamente 56% da área da região Nordeste e cerca de 18% de Minas Gerais. Entre as regiões semiáridas, esta é a maior do mundo em termos de extensão e densidade demográfica, com uma população superior a 22 milhões em 2010¹¹. Devido a essas peculiaridades, o Semiárido tem sido alvo preferencial de programas sociais e de transferência de renda governamentais, como o Programa Bolsa Família (PBF)¹² e a Estratégia Saúde da Família (ESF)¹³.

O PBF foi criado em 2003 e é o maior programa de transferência de renda do mundo, cuja cobertura tem sido expandida rapidamente como uma rede social de proteção popular, atingindo em 2016 cerca de 13,5 milhões de famílias¹². Tem como apoio a rede de serviços de saúde por meio da ESF, criada em 1996, para concretizar as condicionalidades de saúde dos beneficiários¹³. Em virtude de o principal alvo do PBF serem os extremamente pobres, isso torna esta região a maior beneficiária do PBF e da ESF.

Considerando a importância da informação para o planejamento e a avaliação das políticas públicas sobre o comportamento populacional, traçou-se como objetivo principal investigar a associação entre os níveis da fecundidade total com fatores socioeconômicos e programas governamentais nos municípios do Semiárido brasileiro.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo ecológico relacionado aos municípios do Semiárido brasileiro. Foram consideradas informações sociodemográficas e econômicas, bem como de programas de apoio social, tais como: população, fecundidade, renda, educação, saúde, Programa Bolsa Família e Estratégia Saúde da Família. A análise descritiva considerou períodos distintos: anos censitários (1991, 2000 e 2010) e o ano 2004. Este último devido à implementação do PBF em 2003, cujas primeiras informações foram disponibilizadas a partir de 2004. Por se tratar 2010 como o ano censitário mais recente disponível, foi feita uma análise de associação entre a Taxa de Fecundidade Total (TFT) com as variáveis do estudo descritas a seguir.

Bases e fontes de dados

Para representar os fatores socioeconômicos e demográficos, vários indicadores foram selecionados baseados na literatura, de acordo com sua relevância e a disponibilidade dos dados para os municípios¹⁻⁵. Os dados foram coletados para os 1.135 municípios que compõem a região semiárida brasileira, excluídos os municípios de Aroeiras do Itaim (PI) e Barrocas (BA), uma vez que não foram incluídos na normativa legal que instituiu esse recorte segundo a Portaria nº 89 do Ministério da Integração Nacional, publicada no Diário Oficial da União (DOU) em 17 de março de 2005¹⁴.

A TFT e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) foram extraídos do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil para os anos 1991¹⁵, 2000¹⁶ e 2010¹⁰. A TFT é definida como o número médio de filhos nascidos vivos por mulher ao final do seu período reprodutivo, em determinado espaço geográfico. Ela é calculada pelo somatório das taxas específicas de fecundidade para cada idade das mulheres residentes de 15 a 49 anos de idade, que é o período fértil das mesmas¹⁷.

Para a modelagem, as variáveis socioeconômicas e demográficas foram extraídas do Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, considerando o Censo Demográfico de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Estas podem ser resumidas em variáveis relacionadas às seguintes dimensões: moradia (pessoas em domicílios com banheiro e água encanada, coleta de lixo, energia elétrica, densidade maior que duas pessoas e acompanhamento à saúde [semestral]); nível de instrução (pessoas em domicílios em que ninguém tem fundamental completo, de 18 anos ou mais sem fundamental completo e em ocupação informal, em domicílios vulneráveis à pobreza e em que ninguém tem fundamental completo, taxa de analfabetismo por município, proporção de indivíduos com 25 anos ou mais sem instrução ou sem fundamental incompleto sobre ensino superior completo); poder aquisitivo (vulneráveis e dependentes de idosos, extremamente pobres, pobres, vulneráveis à pobreza, renda per capita dos extremamente pobres, renda per capita dos pobres, renda per capita dos vulneráveis à pobreza, renda média domiciliar per capita por município, razão entre os 10% mais ricos e os 40% mais pobres [2010], porcentagem da população com renda <1/2 salário mínimo por município).

Os resultados referentes às características sociodemográficas e às condições gerais de vida foram expressos em porcentagem. Ademais, foram utilizadas para as análises duas das principais intervenções governamentais com vistas a promover o bem-estar social e poder aquisitivo das famílias: cobertura da Estratégia Saúde da Família (quociente entre o número de equipes de Saúde da Família no município definido [eSF] x 3,450 [média de pessoas acompanhadas por uma eSF] e a população municipal, segundo o IBGE), com limitador de cobertura de 100%; e cobertura do Programa Bolsa Família, que considerou a população total, ou seja, número de indivíduos beneficiários do PBF dividido pela população total do mesmo município¹⁸. Os dados da primeira foram obtidos do sítio do Departamento de Atenção Básica (DAB)¹³ para os anos de 1998 a 2010 e o da segunda, da matriz de indicadores sociais para os anos de 2004 a 2010¹², considerando a população total.

Análise estatística

Foi utilizada a análise de regressão linear múltipla para o ano 2010 considerando como variável dependente a TFT e como variáveis independentes as demais mencionadas nas bases de dados, exceto o IDHM, que por ser um indicador-síntese fez parte das análises descritivas. Para construção do modelo de regressão, adotou-se o procedimento *stepwise*, de forma que os modelos foram sendo ajustados, removendo-se, uma a uma, as variáveis que não se mostraram associadas à variável dependente e adotando um nível de significância de $\alpha=0,05$. Fundamentado nesse processo, chegou-se a um modelo final com seis variáveis explicativas. O percentual da variância explicada pelo modelo foi calculado por meio do coeficiente de determinação ajustado. Já a magnitude das associações entre a variável dependente e os fatores de interesse foi apresentada pelos parâmetros estimados do coeficiente da regressão linear múltipla (β), seus respectivos valores de significância e os intervalos de confiança de 95%.

A aplicação adequada da análise de regressão exige o atendimento a uma série de premissas estatísticas¹⁹. Assim, foram testados: linearidade dos parâmetros do modelo, homocedasticidade, normalidade e ausência de multicolinearidade dos resíduos. A linearidade foi avaliada pela análise gráfica de resíduos do diagrama de dispersão e pelo coeficiente de correlação. O diagnóstico da homocedasticidade foi feito por meio da análise gráfica de resíduos e do teste de Goldfeld-Quandt. A independência dos termos foi verificada pelo teste Durbin-Watson (DW). A normalidade da distribuição dos resíduos foi testada por meio do gráfico de probabilidade normal para os resíduos e dos testes de aderência à normalidade Kolmogorov-Smirnov (KS) com correção de Shapiro-Wilks. Por fim, a multicolinearidade foi avaliada pela análise do $\det(X'X)$, esperando-se encontrar valor próximo a 1.

Os dados foram organizados e tabulados utilizando-se o programa Microsoft Excel versão 2013, e a análise estatística foi feita por meio do software R versão 3.2.2 de livre acesso.

Este trabalho foi baseado totalmente em dados secundários, de livre acesso público online, justificando-se, assim, a ausência de encaminhamento do estudo ao Comitê de Ética em Pesquisa.

RESULTADOS

As taxas de fecundidade total para os municípios do Semiárido foram ilustradas na Figura 1, que mostra a mudança de perfil nos anos censitários do período de 1991 a 2010. Em 1991, para a maioria dos municípios analisados, a TFT se encontrava na faixa de 4 a 8 filhos em média por mulher, declinando rapidamente para um intervalo que variou de 3 a 4 em 2000. Já em 2010, praticamente nenhum município exibiu uma TFT acima de 4, sendo o máximo valor encontrado para o município de Pureza/RN, com 3,7.

O IDHM aumentou a amplitude total de 1991 para 2000, passando de 0,378 para 0,405, porém teve queda na década seguinte (0,243), resultante de um desvio padrão com menor variação, o que aponta para uma homogeneização do IDHM. No ano de 1991 o IDHM apresentava um valor mínimo de 0,121, quase dobrando em 2000 (0,208), que por sua vez dobrou em 2010 (0,408). O valor máximo encontrado para 2010 foi para os municípios de Campina Grande (PB) e Mossoró (RN) (0,720), com TFT de 1,72 e 1,95, respectivamente; enquanto o menor IDHM encontrou-se para São Francisco de Assis do Piauí (PI) e Inhapi (AL) (0,484), com TFT de 2,09 e 2,59, respectivamente. Isso indicou que o menor IDHM não pertenceu ao município com maior TFT.

As transformações na fecundidade da população semiárida não ocorreram simultaneamente em todos os estados. Os indicadores de fecundidade entre 1991, 2000 e 2010 mostraram diferenças ocorridas em relação às regiões nesse processo (Tabela 1). A Paraíba se destacou por ser, em 2010, o único estado em que a maior parte de seus municípios já se encontrava com a TFT abaixo do nível de reposição (2,1 filhos em média por mulher): 87 entre os 170 (51% do total). Em seguida aparecia Pernambuco, com 38% dos municípios, e em 3º a Bahia, com 32%. Os estados com menos municípios abaixo do nível de reposição no espaço do Semiárido brasileiro foram Alagoas (8%) e Sergipe (21%). Em 1991, nenhum dos 1.133 municípios do Semiárido se encontrava abaixo do nível de reposição. Em 2000, 0,5% dos municípios (6) passaram a essa condição (Figura 1).

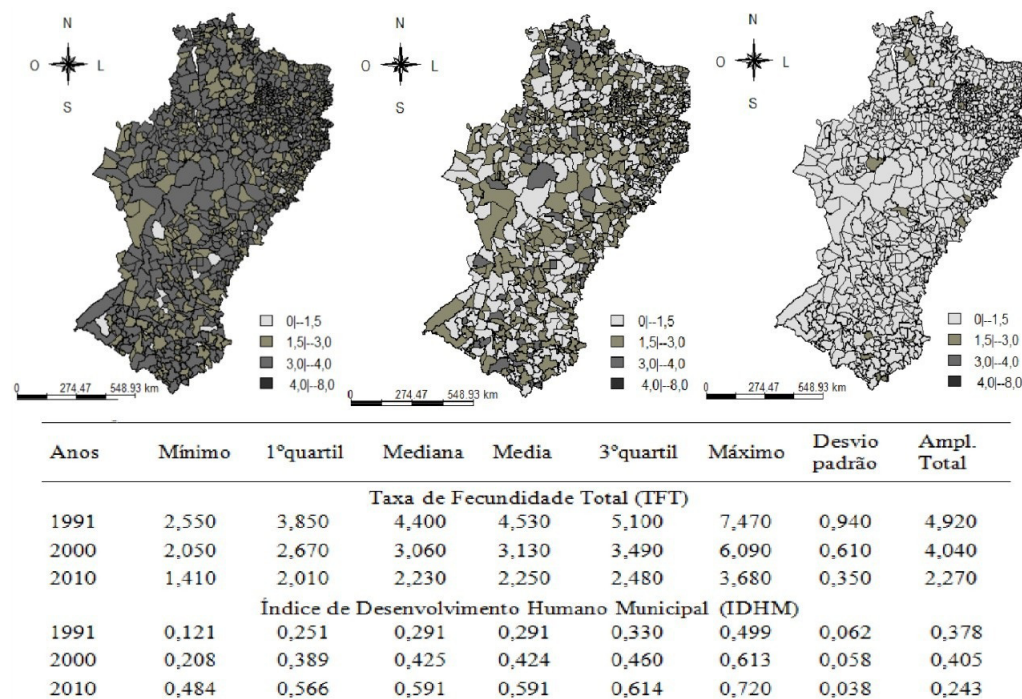


Figura 1. Distribuição da Taxa de Fecundidade Total e medidas descritivas de Taxa de Fecundidade Total e Índice de Desenvolvimento Humano do espaço Semiárido brasileiro por municípios, 1991, 2000 e 2010^{10,15,16}.

Tabela 1. Número e percentual de municípios em relação ao nível de reposição da taxa de fecundidade total (2,1), segundo o espaço do Semiárido brasileiro dos estados, 2010^{10,15,16}.

Estados	Municípios	Municípios com TFT≤2,1	%	Municípios com TFT>2,1	%
PI	127	35	28	92	72
CE	150	44	29	106	71
RN	147	41	28	106	72
PB	170	87	51	83	49
PE	122	46	38	76	62
AL	38	3	8	35	92
SE	29	6	21	23	79
BA	265	94	35	171	65
MG	85	27	32	58	68
Total	1.133	383	34	750	66

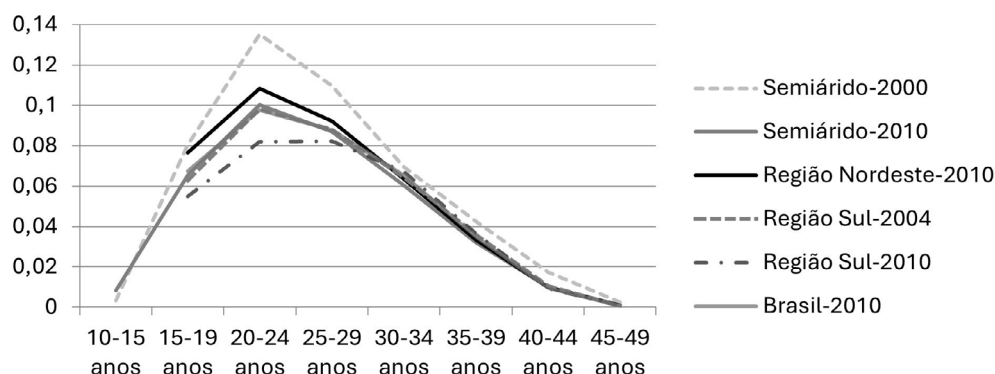
TFT: Taxa de Fecundidade Total.

Fonte dos dados básicos: IPEA, PNUD, FJP. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 1991, 2000 e 2010.

Já em 2010 o percentual atingiu 34% com 384 municípios. Entre eles destacaram-se, com os níveis mais baixos: Triunfo (PE) (1,41), Frei Miguelinho (PE) (1,42), Brumado (BA) (1,46), Caculé (BA) (1,48), Guanambi (BA) (1,48), Várzea (PB) (1,49) e Caicó (RN) (1,50).

A variação da TFT para os anos de 1991, 2000 e 2010 encontra-se no quadro da Figura 1. A mediana da TFT revelou que, em 2010, cerca de 50% dos municípios estavam com a taxa abaixo de 2,23, ou seja, já próximo ao nível de reposição.

O Gráfico 1 mostra o comportamento da fecundidade da região Nordeste do Brasil (2010) e da região Sul (2004 e 2010) confrontados com o do Semiárido com propósitos comparativos. Os padrões de fecundidade do Semiárido (2010) e do Brasil exibiram comportamentos bastante



Fonte dos dados básicos: IPEA, PNUD, FJP. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 1991, 2000 e 2010.

Gráfico 1. Taxas específicas de fecundidade do espaço do Semiárido, Nordeste, Sul e Brasil^{10,15,16}.

semelhantes, com picos na faixa de 20–24 anos, seguida pela faixa de 25–29 anos de idade; ambos padrões distintos daquele da região Sul, com pico mais tardio na faixa de 25–29 e ligeiramente acima da faixa anterior. Os níveis, por sua vez, foram bem mais baixos no Sul até a faixa de 25–29 anos, ficando superiores a partir de então — típico de regiões com fecundidade tardia. Em 1991, 2000 e 2010 os níveis da fecundidade no Sul eram de 2,45, 2,08 e 1,66 filhos em média por mulher durante o período reprodutivo, respectivamente, enquanto no Semiárido era, na mesma ordem dos anos, de 4,53, 3,13 e 2,25.

Na última década o Semiárido apresentou redução nos níveis das Taxas Específicas de Fecundidade (TEFs) em todas as faixas etárias, principalmente entre 20 e 24 anos, e em 2010 houve uma suavização no pico desta idade, apontando para um prolongamento e adiamento dos filhos.

Observa-se na Tabela 2 um importante avanço na cobertura da implantação da ESF na última década em todos os estados do Semiárido, variando em 2010 de 80,7% (BA) a 98,9% (PB). Por sua vez, nota-se uma diminuição na TFT no período, cujos níveis como um todo passaram de 3,1 para 2,2 filhos em média por mulher em 2010. Aproximadamente metade da população dos estados tinha cobertura do PBF, com a maior cobertura de 60% (AL) e a menor, 49,1% (BA).

O valor médio da taxa de fecundidade total foi de 2,25 (Tabela 2), com um desvio-padrão de 0,35. O valor máximo verificado entre todos os municípios foi de 3,68, referente ao município de Pureza (RN), e o mínimo foi de 1,41, referente ao município de Triunfo (PE).

O valor médio para o ano 2010 para a variável “proporção de cobertura populacional estimada pela ESF” foi de 92,4%; já com relação à cobertura do Bolsa Família, foi de 50,8%. Quanto à porcentagem de extremamente pobres, o valor médio foi de aproximadamente 22,12%, variando de 2,66% a 48,38%.

Considerando a variável “percentual de pessoas em domicílios em que ninguém tem fundamental completo”, o valor médio foi igual a 43,88%. De modo geral, o desvio-padrão ficou elevado para todas as variáveis, particularmente para a cobertura populacional estimada pela ESF (17,60). Em média, 30% dos municípios possuíam domicílios com densidade maior do que duas pessoas. Já com relação à população em domicílios com energia elétrica, a média aumentou para 96,05%.

Na construção do melhor modelo, diversas variáveis socioeconômicas e demográficas bem como a ESF e o PBF foram testadas, mas as que ofereceram melhor ajuste foram: pessoas em domicílios com energia elétrica (percentual de pessoas em domicílios com energia elétrica) e com densidade maior que duas pessoas (percentual da população que vive em domicílios com densidade superior a duas pessoas por dormitório), pessoas em domicílios em que ninguém tem fundamental completo (percentual de pessoas em domicílios em que ninguém tem fundamental completo), porcentagem de extremamente pobres (proporção dos indivíduos

com renda domiciliar per capita igual ou inferior a R\$ 70 mensais, em agosto de 2010), cobertura do PBF em relação à população total e cobertura populacional estimada por ESF.

A Tabela 3 especificou que a TFT do Semiárido brasileiro foi significativamente explicada em aproximadamente 23% pelas variáveis independentes utilizadas no modelo com $p < 0,05$, exceto para a variável “população em domicílios com energia elétrica”, com $p = 0,0740$, valor limítrofe.

Por meio da análise dos coeficientes estimados para o modelo selecionado, as variáveis “percentual da população em domicílios com densidade maior que duas pessoas”, “cobertura do PBF em relação à população total”, “extremamente pobres” e “pessoas em domicílios em que ninguém tem fundamental completo” obtiveram coeficientes positivos no modelo, indicando um relacionamento direto dessas variáveis com a TFT. Por sua vez, as estimativas negativas obtidas nas demais variáveis (“porcentagem da cobertura populacional estimada pela ESF” e “população em domicílios com energia elétrica”) indicaram que seu aumento mostrou associação com a redução no indicador, quando as demais variáveis permaneceram constantes. Para a variável “percentual de cobertura do BF em relação à população total”, o sinal positivo

Tabela 2. Taxa de Fecundidade Total, cobertura da Estratégia Saúde da Família e cobertura do Programa Bolsa Família no espaço Semiárido brasileiro, por estado, 2000, 2004 e 2010^{10,12,13,15,16}.

Estados	Cobertura ESF (%)		Cobertura PBF (%)		TFT	
	2000	2010	2004	2010	2000	2010
PI	66,1	98,1	42,6	57,2	3,1	2,3
CE	53,1	88,8	40,4	52,3	3,3	2,3
RN	25,5	98,1	37,8	49,2	3	2,3
PB	32,8	98,9	41,9	50,6	3	2,1
PE	33,8	86,6	36,4	51,8	3,2	2,2
AL	47,7	93,3	42,2	60	4,2	2,6
SE	45,3	90,5	36,3	49,5	3,2	2,4
BA	2,40	80,7	34,4	49,1	3,1	2,3
MG	37,6	94,9	34	42,8	3,3	2,2
TOTAL	43,8	92,4	38,1	50,8	3,1	2,2

ESF: Estratégia Saúde da Família; PBF: Programa Bolsa Família; TFT: Taxa de Fecundidade Total.

Fonte dos dados básicos: IPEA, PNUD, FJP. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 1991, 2000 e 2010.

Tabela 3. Estimativas dos coeficientes, intervalos de confiança, do p-valor e critério de adequação do modelo do espaço Semiárido brasileiro, 2010^{10,15,16}.

Variáveis (%)	Estimativa	IC95%	p-valor
Intercepto	1,7800	(1,5945; 1,9655)	<0,001
População em domicílios com densidade >2	0,0136	(0,0122; 0,0150)	<0,001
Cobertura do PBF em relação à população total	0,0031	(0,0017; 0,0045)	0,0323
Extremamente pobres	0,0056	(0,0041; 0,0071)	0,0002
Cobertura populacional estimada por ESF	-0,0018	(-0,0023; -0,0013)	0,0006
População em domicílios com energia elétrica	-0,0033	(-0,0048; -0,0018)	0,0740
Pessoas em domicílios em que ninguém tem fundamental completo	0,0045	(0,0032; 0,0058)	0,0005
R^2	23,23%		

IC95%: intervalo de 95% de confiança; PBF: Programa Bolsa Família; ESF: Estratégia Saúde da Família.

Fonte dos dados básicos: IPEA, PNUD, FJP. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 1991, 2000 e 2010.

do parâmetro indicou que um incremento nessa variável estava associado ao aumento da TFT, mantendo-se as demais covariáveis constantes.

O modelo selecionado não violou nenhuma das hipóteses primárias descritas na metodologia, podendo este ser considerado bem ajustado e que as inferências feitas foram satisfatórias.

DISCUSSÃO

A redução das taxas de fecundidade na região semiárida nas duas últimas décadas é considerada um fenômeno notório, assim como a do Brasil, principalmente quando se observa que não houve um programa de planejamento familiar mais incisivo como em outros países²⁰. Em média, as mais altas taxas de fecundidade foram observadas em municípios com menor desenvolvimento humano.

Há uma vasta literatura que discute os determinantes do declínio da fecundidade no Brasil¹¹⁻⁶ mostrando que diversos fatores estão relacionados com as mudanças observadas no padrão da fecundidade no Brasil, incluindo o uso de métodos contraceptivos, o aumento nos níveis educacionais, as mudanças institucionais e culturais, entre outros.

Essa mudança pode ter sido provocada pela universalização da comunicação em massa, que fez difundir, a partir de áreas mais desenvolvidas do país, para as menos desenvolvidas, os comportamentos reprodutivos^{1,3,6,7}. Tal fenômeno propiciou que as mudanças já presentes no Brasil como um todo chegassem ao Semiárido. A diminuição gradual nas diferenças regionais indicou uma tendência à homogeneização da fecundidade.

Além disso, avanços no processo de assalariamento da economia brasileira e engajamento crescente da mulher no mercado de trabalho levaram a importantes mudanças no comportamento reprodutivo²¹, alcançando regiões mais desprovidas como a do Semiárido. Carvalho e Brito¹ defenderam que a ocorrência de programas focados na atenção à saúde reprodutiva nos diferentes níveis de governo, incluindo a informação e distribuição de contraceptivos, contribuiu para a regulação da fecundidade em todo o país.

Nas regiões estagnadas — como o Semiárido nordestino, onde a pobreza tornou-se secular —, ou mesmo em outras — como as grandes áreas metropolitanas, onde reside, atualmente, a maior parte da população mais pobre brasileira —, a significativa proporção de filhos não desejados tornou-se parceira da miséria e da degradação social¹¹. Mulheres, reféns da sua cidadania incompleta, não têm tido a oportunidade de exercer seus direitos reprodutivos, inclusive o direito de regular sua fecundidade, segundo seus desejos e suas necessidades. A pobreza não é fruto do crescimento populacional, mas a ele se articula em muitas circunstâncias, num círculo vicioso que precisa ser rompido por meio de diversas políticas sociais, entre elas o planejamento familiar¹.

A fecundidade no Semiárido brasileiro em contínuo declínio revela que 34% dos municípios já se encontravam abaixo do nível de reposição desde 2010. Os municípios do Semiárido com os níveis mais baixos de TFT, cujas magnitudes variaram de 1,41 (Triunfo/PE) a 1,50 (Caicó/RN), se equipararam à TFT de países desenvolvidos como Japão (1,4), Itália (1,4) e Espanha (1,5), tendo a Bósnia-Herzegovina (1,1) a menor taxa do mundo segundo estimativas realizadas pelo *Demographic Yearbook* para 2012²².

Ao considerar o Brasil, as TFT de muitos municípios do Semiárido se equivaliam as de estados como São Paulo (1,66), Rio de Janeiro (1,68) e Santa Catarina (1,71). A menor taxa brasileira foi encontrada nos municípios de Monte Belo do Sul, Nova Candelária, Tupandi e Vista Gaúcha (1,21), no estado do Rio Grande do Sul — próxima da de Triunfo/PE (1,41), menor taxa do Semiárido brasileiro¹⁰.

Uma outra colocação feita para explicar a redução da fecundidade no Semiárido em meados dos anos 2000 tem como aliada a criação, em 2004, da Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Mulher, que, entre outros objetivos, busca “promover a melhoria das condições de vida e saúde das mulheres brasileiras, mediante a garantia de direitos legalmente constituídos e ampliação do acesso aos meios e serviços de promoção, prevenção, assistência e recuperação da saúde em todo território brasileiro”. Essa política tem sido mais agressiva em regiões mais vulneráveis, como o Semiárido²³.

Visto que a região Sul teve grande queda das taxas de 2004 para 2010, e que em 2004 o padrão de fecundidade nessa região era muito próximo ao do Semiárido em 2010, especula-se sobre uma prospecção de uma queda como a ocorrida na região Sul em um futuro próximo para o Semiárido, em período similar, caso fossem mantidas as condições que regeram o comportamento da fecundidade no Sul do país.

Em termos de magnitude, o município com menor TFT em 1991 (2,55) tinha um nível maior que a média das taxas de 2010 (2,25), indicando que um grande volume de municípios diminuiu seus níveis em duas décadas. O desvio-padrão sinaliza, por sua vez, uma tendência de uniformização das taxas dos municípios ao reduzir sua variação de 0,94 em 1991 para 0,61 em 2000 e, por fim, para 0,35 em 2010. Ou seja, ao homogeneizar os valores da TFT, diminuiu a amplitude total e a média em mais da metade nos 19 anos deste estudo.

Entretanto, os níveis das TFT no Semiárido não espelham uma qualidade de vida elevada. Isso pode ser observado ao confrontar os níveis de fecundidade dos municípios com seus indicadores de qualidade de vida, a exemplo do IDHM.

Algumas comparações interessantes podem ser feitas. Por exemplo, o município de Conceição do Coité/BA e a Austrália têm uma TFT igual a 2, cuja equivalência não ocorre quando são confrontados seus respectivos IDHM: 0,611 para o primeiro e 0,926 para segundo, em 2010. Situação semelhante pode ser encontrada em grande parte dos municípios do Semiárido, mesmo entre aqueles com níveis abaixo da reposição.

O modelo final forneceu um valor positivo entre a relação da TFT com o PBF, mas que pode ser explicado pela análise de regressão ter sido construída com base em um corte transversal do tempo em 2010. De fato, a maior influência do Programa Bolsa Família recai sobre famílias com mais filhos, os quais recebem maior contribuição. Isso não significa que mulheres que recebem o programa têm mais filhos^{24,25}. O estudo não analisou a queda da TFT em função do PBF. Por outro lado, a cobertura de ESF foi associada a menores fecundidades, independentemente do perfil social do local.

O nível de fecundidade é influenciado por diversos motivos, e algumas considerações menos amplas podem levar a prejuízos. É esperada uma alta fecundidade entre a população pobre, menos escolarizada, com menor nível de consumo e piores condições habitacionais no Brasil. Direcionando o diálogo ao PBF, a mulher com mais filhos reduz a renda per capita familiar, e isso facilita o credenciamento a participar dos benefícios do PBF²⁴.

É importante notar que o PBF atingiu em dezembro de 2006 a meta de cobertura de sua população-alvo estabelecida pelo governo. Alguns autores^{24,25} argumentam que a população pobre coberta pelo Programa Bolsa Família continua reduzindo suas taxas de fecundidade, ou seja, apesar da aparente tendência de as famílias beneficiadas terem uma fecundidade ligeiramente maior, o PBF não tem influência na TFT. Apesar disso, o PBF pode ter influenciado na queda da TFT de maneira veloz em seu período de criação, mas que não é mais encontrada na situação atual.

Se o PBF não tem propiciado evidências nítidas de que sua influência continua sendo forte na redução da fecundidade, o mesmo não acontece com o papel da ESF, que tem como uma das finalidades acompanhar a saúde da mulher. Segundo o Ministério da Saúde²⁶, as equipes de saúde realizam ações educativas e de planejamento familiar. Este consiste em um conjunto de ações que regulam a fecundidade, garantindo direitos iguais à constituição, limitação ou aumento da prole pela mulher, pelo homem ou pelo casal. Contudo, a ESF, ao melhorar o acesso aos serviços de saúde, provoca um efeito direto na melhoria da informação e facilita o acesso a métodos contraceptivos. Por tanto, considera-se que a ESF influenciou na rápida queda da TFT na última década estudada. Conta-se, também, o fato de o Brasil ser hoje um dos países latino-americanos de maior prevalência contraceptiva, caracterizando-se por um padrão de uso baseado, essencialmente, na pílula e na esterilização²⁵.

Outro fator relevante para o rápido declínio da fecundidade ocorreu entre as mulheres que apresentaram os maiores aumentos dos níveis de escolaridade⁶. Esse nível não se constitui em apenas um dos fatores que condicionam a inserção da mulher no mercado de trabalho, mas é também um dos de maior influência, condicionando as atitudes e práticas relacionadas ao comportamento reprodutivo e tamanho desejado de família — contribuindo, ainda, para o acesso

à informação. O nível de instrução está bastante associado ao acesso a métodos contraceptivos, ou seja, tais métodos se mostram ainda mais precários em relação aos grupos de menor poder aquisitivo, existindo desequilíbrio entre demanda e oferta de serviços contraceptivos.

Quanto mais baixo o nível de renda, mais elevados são os níveis de fecundidade. Pessoas com maior renda, geralmente, são mais instruídas e preocupadas com a educação e o padrão de vida que oferecerão aos filhos. Sendo assim, é de se esperar que tenham um número menor de filhos^{1,3}.

A renda não foi diretamente relacionada com a TFT no modelo final encontrado neste trabalho, e sim com indicadores indiretos como a porcentagem da população em domicílios com densidade maior que duas pessoas; energia elétrica; e, de modo complementar, a porcentagem de extremamente pobres.

Há que se colocar, no entanto, a possibilidade de limitações deste estudo. A qualidade dos registros de nascidos vivos pode ser citada como uma delas. Avanços significativos têm sido observados em relação ao aumento da cobertura dos registros vitais no Brasil, mas a captação da totalidade dos eventos não é uma realidade alcançada, principalmente na região semiárida brasileira. Por sua vez, o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, fonte utilizada para o estudo, empregou técnicas demográficas indiretas reconhecidas na literatura clássica²⁷ para o cálculo das taxas de fecundidade total dos municípios. Embora não se descarte a existência de vieses com relação às estimativas realizadas, é preciso considerar essas estimativas como uma *proxy*, mas que as associações encontradas entre os níveis da fecundidade e os indicadores tratados aqui expressam relações coerentes e fundamentadas na literatura^{1,2,5,6,10,20,24}.

Ainda é possível citar como limitação o fato de tratar-se de um estudo ecológico, de associação, não permitindo conclusões no nível individual, nem sobre efeito de políticas ao longo do tempo.

Espera-se que as discussões e os resultados apontados possam contribuir para o entendimento, planejamento e a definição das políticas públicas populacionais e de saúde materno-infantil voltadas para uma região carente de maior visibilidade de estudos com este enfoque.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

NAP: Administração do projeto, Conceituação, Metodologia, Obtenção de financiamento, Supervisão. COC: Análise formal, Curadoria de dados, Escrita – primeira edição, Metodologia, Validação. ESAS: Escrita – revisão e edição, Metodologia.

DECLARAÇÃO DE DISPONIBILIDADE DE DADOS

Os conjuntos de dados gerados e/ou analisados durante o estudo estão disponíveis com o autor correspondente mediante solicitação.

REFERÊNCIAS

1. Carvalho JAM, Brito FR. A demografia brasileira e o declínio da fecundidade no Brasil: contribuições, equívocos e silêncios. *Rev Bras Estud Popul.* 2005;22(2):351-69. <https://doi.org/10.1590/S0102-30982005000200011>
2. Potter JE, Schmertmann CP, Cavenaghi SM. Fertility and development: evidence from Brazil. *Demography.* 2002;39(4):739-61. <https://doi.org/10.1353/dem.2002.003>
3. Caetano AJ. O declínio da fecundidade e suas implicações: uma introdução. In: Caetano AJ, Alves JED, Corrêa S, orgs. *Dez anos do Cairo: tendências da fecundidade e direitos reprodutivos no Brasil*. Campinas: Abep e UNFPA; 2004. p. 11-9.
4. Rios-Neto ELG. Questões emergentes na análise demográfica: o caso brasileiro. *Rev Bras Estud Popul.* 2005;22(2):371-408. <https://doi.org/10.1590/S0102-30982005000200012>
5. Berquó E, Cavenaghi S. Brazilian fertility regimes: profiles of women below and above replacement levels. In: *International Population Conference of the International Union for the Scientific Study of Population (IUSSP)*. Tours, France, July, 2005.

6. Alves JED, Cavenaghi S. Transições urbanas e da fecundidade e mudanças dos arranjos familiares no Brasil. *Cad Estud Soc.* 2012;27(2):91-114.
7. Alves JED. A transição da fecundidade no Brasil entre 1960 e 2010. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia; 2011.
8. Horta CJG, Carvalho JAM, Nogueira OJO. Evolução do comportamento reprodutivo da mulher brasileira – 1991/2000: cálculo da taxa de fecundidade total em nível municipal. *Rev Bras Estud Popul.* 2005;22(1):131-40.
9. Brasil. Ministério da Saúde. Indicadores e Dados Básicos – IDB [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2010. [citado 2015 Fev 12]. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/acesso-a-informacao/indicadores-e-dados-basicos/>
10. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil [Internet]. 2010 [citado 2015 Fev 12]. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br>
11. Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. O Semiárido Brasileiro [Internet]. [citado 2015 Mar 12]. Disponível em: <http://www.insa.gov.br/sigsab/acervoDigital>
12. Brasil. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Bolsa família [Internet]. [citado 2017 Nov 09]. Disponível em: <https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/bolsa-familia>
13. Brasil. Ministério da Saúde. Sistema de Informação de Atenção Básica [Internet]. [citado 2017 Nov 09]. Disponível em: <http://datasus.saude.gov.br/>
14. Brasil. Ministério da Integração Nacional. Nova delimitação do semi-árido Brasileiro. Brasília: Ministério da Integração Nacional; 2005.
15. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil [Internet]. 1991 [acessado 2015 Fev 12]. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br>
16. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil [Internet]. 2000 [acessado 2015 Fev 12]. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br>
17. Brasil. Ministério da Saúde. DATASUS. Indicadores demográficos. Taxa de fecundidade total. Ficha de qualificação [Internet]. 2000 [citado 2022 Nov 3]. Disponível em <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2000/fqa05.htm>
18. Silva ESA. Impacto do programa bolsa família na mortalidade infantil do semiárido brasileiro. Tese (doutorado). João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba; 2017.
19. Hair Jr JF, Black WC, Babin BJ, Anderson RE, Tatham RL, eds. Análise multivariada de dados. 6ª ed. Porto Alegre: Bookman; 2009. 688 p.
20. Alves JED. A fecundidade na adolescência no Brasil. *EcoDebate* [Portal online]. 2014 [citado 2016 Fev 12]. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2014/05/16/a-fecundidade-na-adolescencia-no-brasil-artigo-de-jose-eustaquio-diniz-alves/>
21. Nascimento CEM. Envelhecimento como problema social: universo novo para sujeitos “velhos” [Internet]. [citado 2022 Nov 03]. Disponível em: https://www.convibra.org/congresso/res/uploads/pdf/artigo25573_20202931.pdf
22. United Nations. Demographic yearbook. New York: United Nations; 2012.
23. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Política nacional de atenção integral à saúde da mulher: plano de ação: 2004-2007. Brasília: Ministério da Saúde; 2004.
24. Alves JED, Cavenaghi S. O programa bolsa família e a transição da fecundidade no Brasil. Brasília: Centro Internacional de Políticas para o Crescimento Inclusivo; 2013.
25. Simões P, Soares RB. Efeitos do programa bolsa família na fecundidade das beneficiárias. *Rev Bras Econ.* 2012;66(4):533-56. <https://doi.org/10.1590/S0034-71402012000400004>
26. Brasil. Ministério da Saúde. Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher – PNDS 2006: dimensões do processo reprodutivo e da saúde da criança. Brasília: Ministério da Saúde; 2009.
27. United Nations. Department of International Economic and Social Affairs. Population Division. Manual X: Indirect techniques for demographic estimation. New York: United Nations; 1983.