

A transição demográfica e o atendimento escolar às crianças de 0 a 3 anos

Victor Barcelos Ferreira (Fundação João Pinheiro)
Juliana de Lucena Ruas Riani (Fundação João Pinheiro)
Bruno Lazzarotti Diniz Costa (Fundação João Pinheiro)

RESUMO:

As transformações demográficas ocorridas no Brasil nas últimas décadas abrem uma janela de oportunidade para o desenvolvimento do país. Neste contexto, a diminuição do tamanho relativo e absoluto das coortes de crianças com idade entre 0 e 3 anos, podem estimular o aumento do atendimento escolar para esta faixa etária. Este trabalho busca investigar o impacto das mudanças demográficas em relação às crianças com até 3 anos de idade sobre a cobertura educacional específica para este público-alvo. Para esta análise, utilizou-se um modelo de regressão com dados empilhados em painel. Os resultados apontam que a diminuição do tamanho relativo da coorte é um fator propulsor da expansão educacional, porém, sua magnitude é reduzida quando se considera todo o sistema escolar municipal.

PALAVRAS-CHAVE: educação infantil; tamanho da coorte; mudanças demográficas; creches.

ABSTRACT

The demographic changes that have occurred in Brazil in recent decades open a window of opportunity for the country's development. In this context, the decrease both relative and absolute size of the cohorts of children aged 0 to 3 years, may stimulate the increase of school attendance for this age group. This paper seeks to investigate the impact of demographic changes in relation to children up to 3 years of age on the specific educational coverage for this target audience. For this analysis, it was used a regression model with panel data. The results shows that the decrease in the relative size of the cohort is could led to an educational expansion; however, when it is considered the entire municipal school system, its effect is less robust.

KEY-WORDS: early childhood education; cohort size; demographic changes, preschool.

ÁREA TEMÁTICA: DEMOGRAFIA

Introdução

O Brasil iniciou um processo robusto de transição demográfica a partir de meados do século XX. Segundo Vasconcelos e Gomes (2012), este processo ocorreu em duas grandes fases: a primeira dela iniciada na década de 50, com a queda da taxa de mortalidade, resultando em um crescimento populacional vertiginoso. Na etapa subsequente, iniciou-se um processo de queda nas taxas de fecundidade e natalidade, também acompanhados pelo envelhecimento da população.

Estes fatores agregados fizeram com que, a partir da década de 70, o país passasse a presenciar um declínio na sua razão de dependência (calculado pelo somatório de idosos, crianças e adolescentes, sobre a população em idade ativa), o que é chamado pela literatura como Bônus Demográfico ou Janela de Oportunidades (CARVALHO; WONG, 2005). O emprego desta nomenclatura para descrever este fenômeno tem uma motivação simples: há um maior contingente populacional de pessoas trabalhando – ou aptas a trabalhar -, e, portanto, sustentando a economia do país, em comparação com aqueles que são sustentados, isto é, aqueles que estão fora do mercado de trabalho. Este cenário torna o ambiente nacional favorável para o crescimento econômico, e para o processo de acumulação de capital requerido para sustentar o desenvolvimento no longo prazo.

Segundo Carvalho e Wong (2005) este fenômeno favoreceria o setor educacional, haja vista que houve uma redução sucessiva das coortes, o que, ao longo do tempo, diminuiria a pressão sobre a oferta educacional – entendido que o número de alunos matriculados em uma série tenderá a ser menor que no ano anterior. Portanto, seria esperado que nesse período fosse observada uma melhoria da qualidade do ensino, uma vez que, atingida a universalização de algumas etapas escolares, não seria mais necessário preocupar-se com sua expansão.

Contudo, na educação infantil este cenário ainda não prevalece, uma vez que não há vagas disponíveis para toda a população na faixa de idade aplicável para tal. Com base nos dados levantados por Alves e Pinto (2011), em 1998 apenas 8,7% das crianças entre 0 e 3 anos estavam em creches, taxa que se elevou para 18,7% em 2008. Apesar do aumento, ainda evidencia-se um hiato significativo de vagas nessa faixa etária, o que se torna mais evidente considerando grupos específicos, o que demonstra o componente de desigualdade socioeconômica na oferta. Alves e Pinto (2011) evidenciam que, classificando as crianças de 0 a 3 anos por decil de renda per capita das famílias, apenas 10% das crianças do primeiro decil estavam matriculadas em creches, enquanto no décimo decil esta taxa era equivalente à 33%. Este hiato também é observado quando se compara pelo critério de localização, na zona rural, 93% das crianças, na faixa etária em questão, estão fora da escola, ao passo que na zona urbana esta razão é de 79%.

Nos anos 2000 houve uma ampliação de políticas para o fortalecimento da educação infantil, destacando-se como a principal a inclusão desta etapa de ensino no financiamento educacional, institucionalizado a partir da aprovação do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica (FUNDEB), que passou a contemplar o financiamento para toda a educação básica (MARTINS, 2008). Ao mesmo tempo, a aprovação de outras medidas que tornaram obrigatória a matrícula de crianças de 4 a 17 anos na educação básica podem gerar mais incentivos para que os recursos públicos sejam aplicados nestas etapas, empregando menos recursos nas creches – que seriam destinadas às crianças de 0 a 3 anos – gerando uma competição entre os dois tipos de oferta.

Diversos estudos têm apontado para a importância da escolarização infantil, o que tem sido chamado de educação na primeira infância, mostrando os seus impactos para o rendimento futuro das crianças, a partir da constatação de que, quanto mais cedo se começa o processo de escolarização, melhores são os resultados (HECKMAN, 2000; CUNHA *et al*, 2006). Ao mesmo tempo, a janela de oportunidades que se abre na transição demográfica, com a redução das coortes, pode ser um fomento para aumentar o atendimento escolar a estas crianças, o que é catalisado pelos incentivos gerados pelo financiamento educacional.

Baseando nesta linha de raciocínio, o presente trabalho analisará a relação entre as transformações demográficas ocorridas no Brasil entre 2000 e 2010, e seu impacto sobre o aumento do atendimento escolar para crianças de 0 a 3 anos. A hipótese que baliza o trabalho é de que a diminuição do tamanho relativo do estrato populacional nesta faixa etária tende a gerar estímulos para que se aumente a taxa de atendimento, diminuindo a pressão por vagas.

Referencial Teórico

Os estudos de demografia da educação têm como trabalho seminal o livro de Coale e Hoover (1958), em que, esquematicamente, deriva-se uma lógica de que, em regimes de alta fecundidade, a população em idade escolar é relativamente maior do que em regimes de baixa fecundidade, o que, portanto, implica um esforço governamental maior no campo educacional. O trabalho de Schultz (1987), avança nessa investigação, e conclui que o investimento educacional não flutua, necessariamente, com as transformações demográficas. Neste caso, quando há uma redução das coortes, há uma janela de oportunidade para o aumento da qualidade da educação, uma vez que os recursos investidos não declinarão na mesma proporção da diminuição do alunado.

A partir disso, uma agenda de pesquisa se estabeleceu nessa linha. Outros fatores demográficos também são associados com o aumento da demanda educacional. Bloom *et al* (2001) afirmam que o aumento da expectativa de vida pode estar relacionado com a maior demanda por educação, uma vez que aumenta a sua taxa interna de retorno. Os autores estabelecem que, quando as pessoas passam a viver mais, podem postergar a sua entrada no mercado de trabalho, possibilitando que tenham uma vida escolar maior, com o intuito de se tornar mais produtivos. Kelley (1996) elenca alguns outros fatores, como a diminuição do tamanho das famílias, que possibilita o aumento do gasto médio por filho, o que impacta o investimento em educação; e outros fatores como a urbanização, que possibilita às famílias melhores salários e serviços de escolarização mais complexos e com maior qualidade.

A partir desse argumento, os estudos demográficos no Brasil analisam tais movimentos e identificam oportunidades para a educação do país. Lam e Marteleto (2006) identificam uma janela de oportunidade para a educação a partir da diminuição das taxas de fecundidade, ocorrida no começo dos anos 1980, e uma consequente desaceleração do crescimento populacional. A observada diminuição da população com idade entre 5 e 14 anos diminui a pressão sobre os gestores públicos para a expansão de vagas em escolas para esse público, permitindo empregar recursos para o aumento da qualidade da educação, em detrimento à quantidade (WONG; CARVALHO, 2006; TURRA; QUEIROZ, 2009). Outros artigos observaram que a diminuição do tamanho relativo das coortes tendem a melhorar tanto a qualidade do ensino público, como o atendimento escolar (Riani, 2001; Riani e Rios-Neto, 2007). No contexto desse trabalho, Belingeri e Santos (2014) observam que há uma diminuição do tamanho relativo e absoluto das coortes com idade entre 0 e 3 anos. Esse fenômeno, segundo os autores, vem acompanhado de uma diminuição da taxa de fecundidade, do aumento da participação das mulheres no mercado de trabalho, e do baixo atendimento escolar nessa faixa etária, o que, portanto, pressiona para o aumento do número de vagas em creches.

Metodologia

O presente trabalho busca investigar o efeito da diminuição do tamanho relativo das coortes sobre o atendimento escolar de crianças de 0 a 3 anos. Parte-se do pressuposto de que diminuições do tamanho das coortes, ao longo do tempo, favorecem o aumento do atendimento escolar, uma vez que, para um mesmo número de vagas disponíveis, há um público alvo menor elegível para tais vagas. No entanto, o argumento principal é que, devido ao hiato de cobertura existente para as crianças de 0 a 3 anos, a diminuição do tamanho das coortes não implica na estagnação da expansão de vagas (direcionando a alocação de recursos para qualidade ao invés da

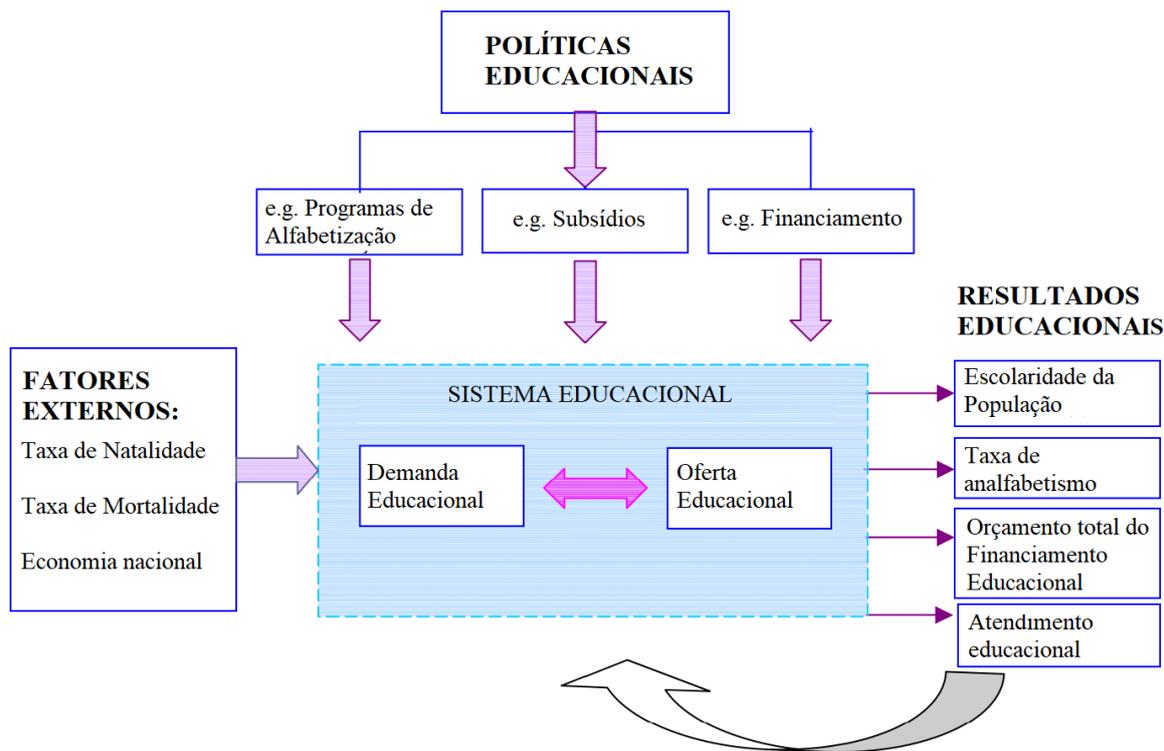
quantidade), mas, funciona como um estímulo para que os gestores possam expandir a rede e aproveitar o bônus demográfico para conseguir maiores taxas de atendimento.

Diante dos referenciais da literatura levantados aqui, optou-se por utilizar um marco teórico que representasse um construto dialógico com as hipóteses que estão sendo levantadas. O trabalho de Altamirano e Van Dalen (2004) apresenta um modelo analítico desenvolvido a partir dos métodos de dinâmica de sistemas para avaliar os resultados educacionais na Nicarágua. A definição da metodologia é muito bem cunhada por Bueno (2013):

“A dinâmica de sistemas (*system dynamics*) é uma metodologia desenvolvida exatamente para rastrear as consequências de ações isoladas sobre o comportamento de variáveis que se encontram interligadas em malhas de feedback, em que as relações entre causas e consequências estão geralmente distanciadas no tempo, isto é, em que as variáveis se relacionam com defasagens temporais normalmente não captadas em nossos modelos mentais.” (BUENO, 2013, p. 82)

Embora o presente trabalho não vá utilizar tal arcabouço metodológico para operacionalizar as análises, o seu entendimento auxilia na compreensão e desenvolvimento de um marco analítico, uma vez que se pretende analisar dois períodos no tempo, e, compreendendo um conjunto de variáveis interrelacionadas neste intervalo. Retornando então, ao trabalho de Altamirano e Van Dalen (2004), a Figura 1 desenreda o modelo desenvolvido pelos autores para analisar sistemas educacionais.

Figura 1 – Modelo Analítico de avaliação de resultados educacionais a partir da dinâmica de sistemas



Fonte: Adaptado de Altamirano e Van Dalen (2004).

Esquemáticamente, o modelo concebe um sistema educacional que é decorrente da demanda educacional, isto é, a população em idade escolar, e sua propensão a estudar, e, por outro lado, uma oferta educacional representada pelas vagas disponíveis, e os recursos e insumos envolvidos, como estabelecimentos de ensino, equipamentos e professores. A implementação de políticas públicas é um eixo que afeta este sistema, que contempla o financiamento, subsídios e programas políticos que fortalecem determinadas competências, promovem uma coalizão em torno de temáticas específicas e transferem capacidades técnicas (como citado, no exemplo, programas de alfabetização). Por outro lado, fatores externos, inerentes às transformações demográficas, econômicas e sociais, também afetam este sistema, como as mudanças na estrutura da população e a conjuntura econômica do país. A partir da interação destes fatores, o desempenho do sistema educacional produz resultados para a sociedade - como a escolaridade da população e a taxa de analfabetismo - que são determinantes das expectativas geradas sobre esse, produzindo *feedbacks* sobre o sistema em um período futuro.

Adaptando este modelo para o contexto a ser analisado, compreende-se que o sistema educacional dos municípios brasileiros contém um subsistema, sendo este, a educação infantil, em que se encontram as creches. A sua oferta pode ser tanto pública, quanto privada. Por outro lado, a demanda é influenciada por diversos fatores. As transformações demográficas, como a diminuição do tamanho relativo das coortes, tenderiam, em tese, a diminuir a demanda educacional, caso houvesse uma cobertura educacional total nesta etapa. Porém, como se observa no Brasil, há ainda um hiato no atendimento, entre o número de matrículas e o número de crianças nas coortes relativas às creches. Portanto, a diminuição do tamanho relativo das coortes representa um ganho para que se

possa alcançar um nível maior de atendimento, diminuindo este hiato. Ao mesmo tempo, as transformações sociais, como o fortalecimento da inserção das mulheres no mercado de trabalho, tende a gerar aumentos na demanda educacional neste quesito.

No contexto das políticas educacionais, várias iniciativas estimularam a expansão educacional na educação infantil, e, portanto, nas creches. A ampliação da abrangência desta faixa de ensino no financiamento educacional, com o Fundeb, a extensão dos programas de alimentação e transporte escolar, e a criação de programas voltados para a infraestrutura, como o Proinfância, são alguns exemplos (BASSI, 2011). Nesse contexto, tais políticas podem incentivar o sistema via iniciativa privada, uma vez que algumas contemplam a possibilidade de celebrar convênios com instituições filantrópicas para a oferta de matrículas em creches.

Por outro lado, políticas regulatórias, como as que estabelecem a obrigatoriedade da matrícula para crianças com idade entre 4 e 17 anos, como ressalta Bassi (2017), podem constituir um efeito negativo para o subsistema das creches, uma vez que, dadas as restrições orçamentárias de financiamento, pode fortalecer a alocação de recursos para outras etapas de ensino, como a pré-escola e o ensino fundamental, que também são de competência dos governos municipais. Tendo em vista que, nestas etapas, há também uma pressão pela qualidade da educação, pode-se incorrer em um *trade-off* qualidade *versus* quantidade, já ressaltado pela literatura, que neste caso, opera entre a qualidade de algumas etapas, e a quantidade, abrangendo a expansão das creches (HANUSHEK; WÖBMANN, 2007).

De posse desse modelo, o presente trabalho lançará mão de algumas estatísticas descritivas para demonstrar as mudanças na demografia e no atendimento escolar nesta etapa em específico para os municípios brasileiros nos anos de 2000 e 2010. Para tal, foram utilizados dados do Censo Demográfico, extraídos a partir do Atlas do Desenvolvimento Humano. As principais métricas utilizadas foram os percentis, o diagrama de caixa (compreendendo a caixa entre os percentis 75 e 25), média, desvio padrão e coeficiente de variação (razão do desvio padrão sobre a média), gráficos de dispersão e coeficiente de correlação de Pearson.

Em um segundo momento, será estimado um modelo econométrico através de uma regressão logística com dados empilhados em painel. O empilhamento de dados em painel permite uma análise mais sofisticada ao agregar atributos de séries históricas e coortes seccionais (CAMERON E TRIVEDI, 2005). A forma genérica da equação de estimação do modelo encontra-se abaixo:

$$y_{it} = \alpha_{it} + x'_{it} \beta_{it} + u_{it} \quad i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, T,$$

sendo que y_{it} é a variável dependente, x'_{it} é uma matriz $K \times 1$ de variáveis explicativas independentes, i é o indicador das unidades analisadas, ao passo que t é o indexador de tempo, u_{it} é o termo de erro.

No presente caso, serão estimados dois modelos, de forma que o que diferencia ambos seja a presença do *trade-off* entre qualidade e quantidade. Sendo assim, o primeiro modelo (sem o *trade-off*), contemplaria apenas o subsistema de educação infantil, no âmbito das creches (que são específicas para crianças com idade entre 0 e 3 anos), e a equação de estimação seria a seguinte:

$$t_freq0a3_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 pop0a3_{it} + \beta_2 gini_{it} + B_3 peafem_{it} + B_4 rec_tribut_pc_{it} + B_5 rural_{it-1} + u_{it}$$

$$i = 1, 2, \dots, 5073 \quad t = 2000, 2010$$

O modelo seguinte, contemplaria as mesmas variáveis, no entanto, abrangendo a presença de um *trade-off*, entre qualidade e quantidade, estendendo a análise para o sistema educacional municipal como um todo. Portanto, a equação de estimação seria:

$$t_freq0a3_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 pop0a3_{it} + \beta_2 gini_{it} + B_3 peafem_{it} + B_4 rec_tribut_pc_{it} + B_5 rural_{it-1} + B_5 t_freq4e5_{it} + B_6 t_freq6a14_{it} + u_{it}$$

$$i = 1, 2, \dots, 5073 \quad t = 2000, 2010$$

A relação entre as variáveis do modelo, a sua composição, e a relação esperada entre a variável dependente e cada variável independente consta no Quadro 1.

Quadro 1 – Variáveis do modelo e relações esperadas com a variável dependente

Variável	Informações	Relação esperada
<i>t_freq0a3</i>	Atendimento escolar às crianças de 0 a 3 anos;	-
<i>pop0a3</i>	Tamanho relativo das coortes com idade entre 0 e 3 anos, em relação à população total;	Negativa
<i>gini</i>	Índice de Gini;	Positiva
<i>peafem</i>	Porcentagem de mulheres no mercado de trabalho (formal e informal);	Positiva
<i>rec_trib_pc</i>	Receita tributária do município, per capita;	Positiva
<i>rural</i>	Porcentagem de pessoas vivendo na área rural;	Negativa
<i>t_freq4e5</i>	Atendimento escolar às crianças de 4 e 5 anos;	Negativa
<i>t_freq6a14</i>	Atendimento escolar às crianças de 6 a 14 anos;	Negativa

Fonte: Elaboração dos autores.

Os dados foram extraídos do Atlas do Desenvolvimento Humano, que manipula os dados dos censos demográficos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os dados sobre as receitas tributárias dos municípios foram obtidos a partir da Secretaria do Tesouro Nacional (STN), e deflacionados para o ano de 2010, a partir do Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA/IBGE). O modelo em painel será estimado com efeitos fixos, e serão executados os testes de Wooldridge e Wald, para detecção de heterocedasticidade, e autocorrelação dos erros, respectivamente. A amostra de municípios contempla 5073, representando 91,1% do total. Os municípios não incluídos foram retirados devido à ausência de informações sobre a receita tributária dos mesmos na base do STN. Para a estimação, foi utilizado o Software Stata 15.0

Resultados e discussão

Os municípios do Brasil apresentam diferentes realidades, e, seria esperado que os fenômenos demográficos os atingissem de forma distinta. A Tabela 1 evidencia as mudanças no tamanho da população dos municípios, ocorridas entre 2000 e 2010.

Tabela 1 – População total dos municípios – Brasil, 2000 e 2010

Estatística	População total			População de 0 a 3 anos		
	2000	2010	Δ 2000-2010	2000	2010	Δ 2000-2010
Média	30512,0	34277,8	12,3%	2339,7	1959,5	-16,3%
p10	3058,6	3166,2	3,5%	210,0	156,0	-25,7%
p25	5054,0	5235,0	3,6%	379,0	284,0	-25,1%
p50	10339,0	10934,0	5,8%	818,0	654,0	-20,0%
p75	21144,0	23424,0	10,8%	1781,0	1465,0	-17,7%
p90	47068,4	53324,4	13,3%	3851,6	3293,4	-14,5%

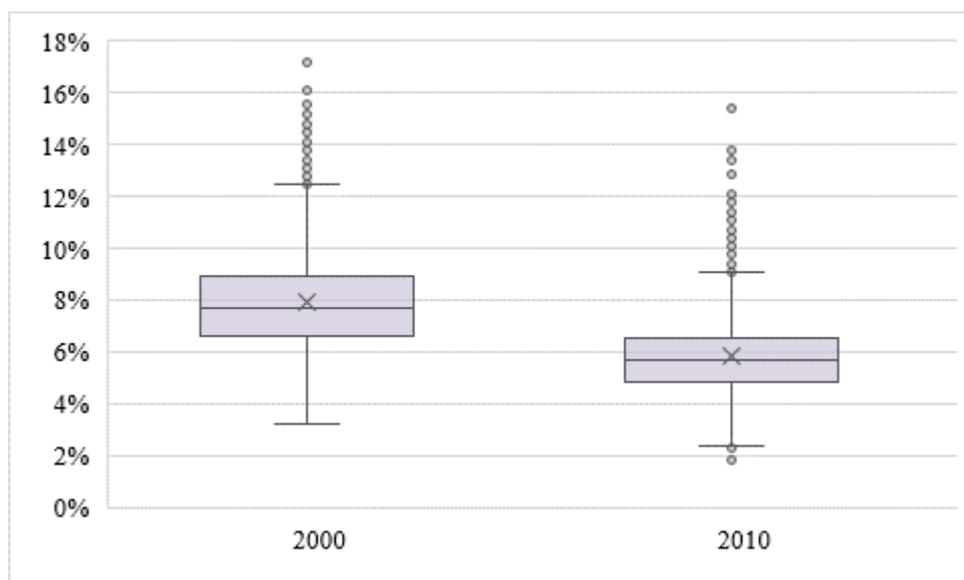
Fonte: Censo Demográfico/IBGE. Elaboração dos autores.

A primeira análise que se observa a partir da Tabela 1, é a heterogeneidade dos municípios em termos populacionais. Nos dois anos reportados, a média populacional é bastante superior à mediana, e também superior ao percentil 75. Esta estatística evidencia que há uma prevalência de municípios com população mais baixa e poucos municípios com população mais elevada. Isso é importante para entender as mudanças ocorridas entre 2000 e 2010. Como é perceptível, houve um aumento em todos os estratos municipais, no tocante à sua população, o que, no entanto, não ocorreu na mesma proporção para cada um desses. Os municípios com população menor tiveram menor aumento, enquanto os municípios com maior população (p75 e p90) tiveram uma variação maior, o que, provavelmente, responde em maior parte pelo aumento da média.

Em sentido oposto, houve uma diminuição na média do número de crianças com idade entre 0 e 3 anos, entre 2000 e 2010, como se observa na Tabela 1. Nesse ponto, constata-se uma relação inversa entre o tamanho do estrato e sua diminuição no intervalo estabelecido, isto é, quão maior era esse estrato, em termos absolutos, menor foi a sua diminuição nos dez anos da seção. Portanto, é possível perceber que, nesse critério, os municípios tornaram-se mais heterogêneos, uma vez que os municípios que já contavam com um baixo contingente de crianças nessa faixa etária, foram os que mais diminuíram o tamanho das coortes.

No que é tocante ao trabalho, é preciso entender quais mudanças ocorreram no público alvo do trabalho: as crianças de 0 a 3 anos, elegíveis para serem matriculadas em creches. Portanto, o Gráfico 1 reporta tais mudanças entre 2000 e 2010, apresentando a distribuição proporcional deste estrato sobre a população total.

Gráfico 1 - Percentual da população entre 0 e 3 anos dos municípios – Brasil, 2000 e 2010



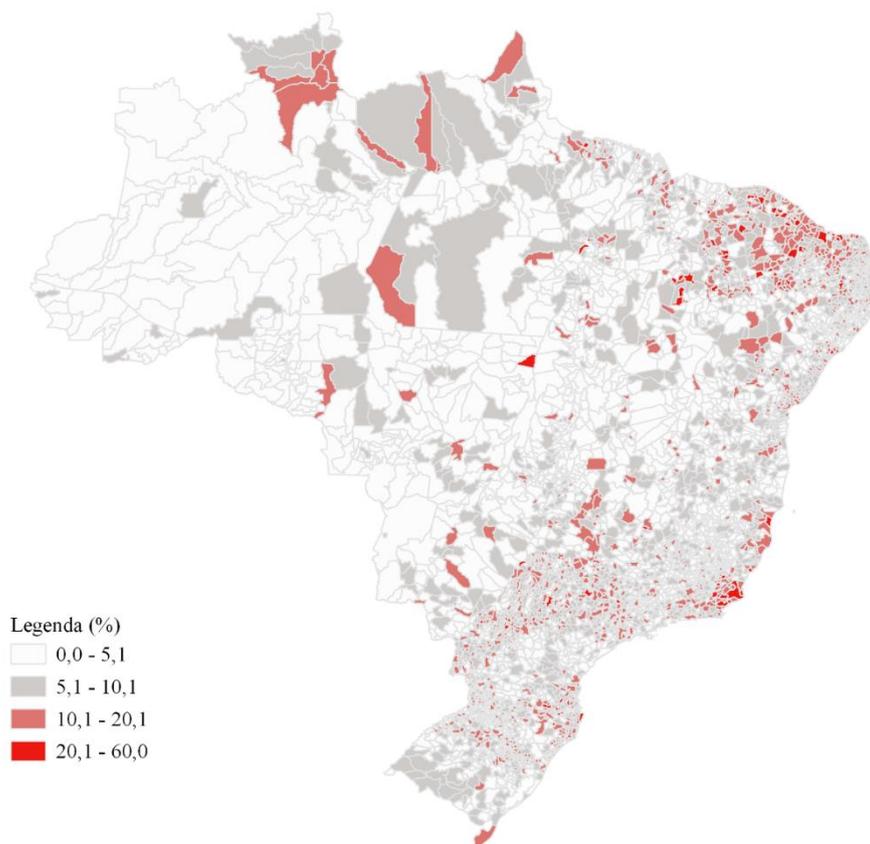
Fonte: Censo Demográfico/IBGE. Elaboração dos autores.

O que se observa, por meio do Gráfico 1, é que em 2000 a população entre 0 e 3 anos representava um percentual mais elevado da população total do que em 2010. Houve uma diminuição, na média, de 26,5%, e, é perceptível que a amostra tornou-se mais homogênea, se observarmos o intervalo interquartil – isto é, a diferença entre o percentil 75 e percentil 25.

Associando estas observações às informações da Tabela 1, fica evidente que a população dos municípios cresceu, o contingente populacional de crianças de 0 a 3 anos diminuiu, tanto em termos absolutos quanto em termos relativos. Esse fator tende a ser positivo para a expansão dos serviços educacionais, segundo o argumento de Carvalho e Wong (2005). Ao mesmo tempo, o aumento da população traz outras demandas que podem rivalizar com a expansão das creches, como o investimento na população idosa, e, em outras faixas educacionais, que ainda não alcançaram uma cobertura satisfatória.

Para tanto, é necessário analisar os estágios que o atendimento escolar alcançava no país em 2000 e como se alterou em 2010. Em um primeiro esforço, a Figura 2 mapeia o atendimento às crianças de 0 a 3 anos nos municípios do país, no ano de 2000.

Figura 2 – Taxa de Atendimento Escolar da população de 0 a 3 anos – Brasil, 2000

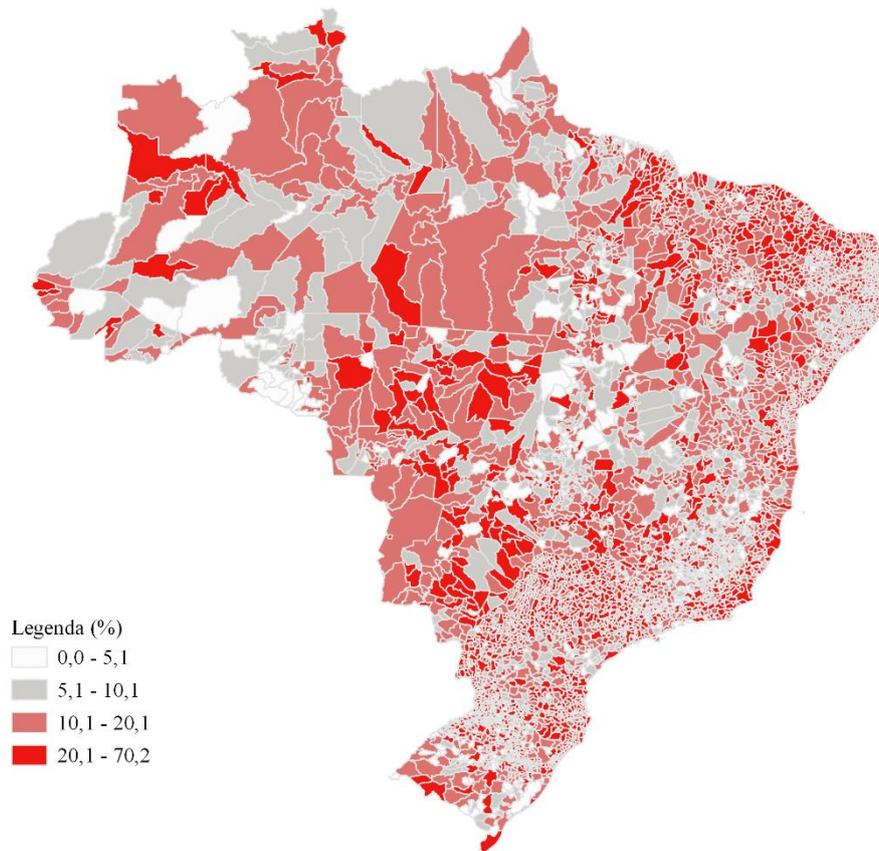


Fonte: Censo Demográfico/IBGE. Elaboração dos autores.

Observando a Figura 2, percebe-se que há uma heterogeneidade na taxa de atendimento às crianças de 0 a 3 anos entre as regiões do país, e mesmo dentro de cada região. Nas regiões Sudeste, e Sul, e na porção mais ao norte da região Nordeste, há um espraiamento maior do atendimento, o que se distingue nas regiões Centro Oeste, Norte e em grande parte da região Nordeste (mais ao interior). Percebe-se que os municípios tendem a se comportar de maneira similar aos seus vizinhos, o que gera polos com maior atendimento, e outros polos com menor atendimento.

Esse mesmo comportamento tende a se manter no ano de 2010, como mostra a Figura 3, que reporta o mesmo indicador para o referido ano. No entanto, percebe-se uma evolução significativa no atendimento às crianças de 0 a 3 anos em todo o Brasil.

Figura 3 – Taxa de Atendimento Escolar da população de 0 a 3 anos – Brasil, 2010

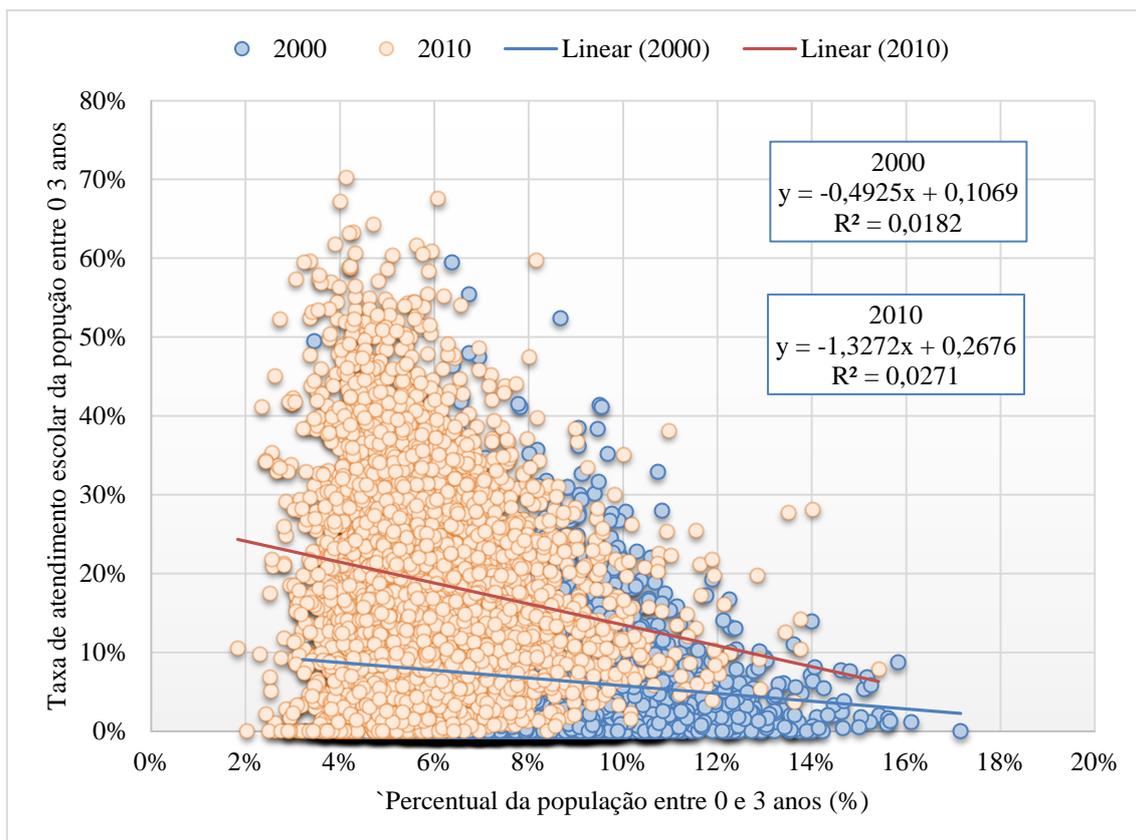


Fonte: Censo Demográfico/IBGE. Elaboração dos autores.

Em comparação com os dados da Figura 2, a Figura 3 demonstra uma redução da heterogeneidade do atendimento escolar na faixa escolar em questão. As regiões Norte e Centro Oeste, que tinham atendimento mais baixo, passaram a ter um atendimento mais significativo. É preciso ressaltar que as faixas de distribuição estabelecidas consideram o baixo atendimento do ano de 2000, e, portanto, no ano de 2010, podem não refletir a heterogeneidade que existia neste ano. Reforça-se que o objetivo é demonstrar que houve uma mudança no padrão do atendimento, entre os anos, e, ainda que o atendimento ainda seja aquém de um padrão de universalização, houve avanços nos 10 anos representados.

Entendida a relação entre esses dois fenômenos, o Gráfico 2 busca mensurar e investigar a interação entre ambos, de modo que, no eixo X está representado o percentual da população de 0 a 3 anos, e no eixo Y, o percentual desse contingente que frequenta a escola.

Gráfico 2 – Dispersão entre Percentual de população e taxa de atendimento escolar da população de 0 a 3 anos nos municípios – Brasil, 2000 e 2010



Fonte: Censo Demográfico/IBGE. Elaboração dos autores.

Como já foi demonstrada a dispersão de ambas as variáveis, concentra-se aqui na relação entre ambas em cada ano. Nos dois anos representados, há uma correlação negativa entre as variáveis, isto é, o aumento de uma está relacionado à diminuição da outra. Percebe-se que, entre 2000 e 2010, esta relação intensificou-se, ou seja, em 2010, é observável que os municípios com maior percentual de crianças de 0 a 3 anos são mais prováveis de terem menor cobertura educacional. É preciso ponderar, no entanto, que nestes dez anos o atendimento escolar à esta faixa etária tornou-se mais robusto, e, ao mesmo tempo, o tamanho relativo desse estrato populacional diminuiu.

Agregando esta análise com o coeficiente de correlação de Pearson (R^2), percebe-se também que o fator demográfico se tornou mais relevante para explicar a variação da taxa de atendimento – ressaltando-se que a correlação das variáveis demonstra-se fraca em ambos os períodos. Nesse ínterim, com agendas como a aprovação do Fundeb, instituindo o financiamento para instituições de educação infantil, é possível que a expansão do atendimento tenha ganhado força, e, portanto, o tamanho do público-alvo tornou-se mais relevante para explicar a sua expansão, de modo que a diminuição do estrato tende a favorecer a sua cobertura.

A próxima etapa do trabalho irá aprofundar essa investigação, identificando os fatores associados a expansão da taxa de atendimento, controlando os municípios por características específicas que permitirão ter um diagnóstico mais preciso de quais fatores podem influenciar nesse processo, e qual o papel dos determinantes demográficos.

Com o objetivo de investigar mais a fundo a temática central do trabalho, será executado um modelo de regressão logística, conforme descrito na seção metodológica deste trabalho. Antes de seguir para os resultados da estimação, a Tabela 2 mostra as estatísticas descritivas da variável dependente (*t_freq0a3*), bem como das variáveis independentes que serão utilizadas na regressão, e seu comportamento nos anos de 2000 e 2010.

Tabela 2 – Estatísticas descritivas das variáveis da equação de regressão

Variável	2000			2010		
	Média	Desvio Padrão	Coef. De Var.	Média	Desvio Padrão	Coef. De Var.
t_freq0a3	0,068	0,064	93,4%	0,192	0,115	59,7%
t_freq6a14	0,927	0,055	5,9%	0,972	0,025	2,6%
t_freq4a5	0,466	0,196	42,0%	0,785	0,155	19,7%
pop0a3	0,078	0,017	21,7%	0,058	0,014	23,6%
gini	0,547	0,068	12,5%	0,493	0,065	13,3%
peafem	0,393	0,107	27,4%	0,449	0,103	23,1%
rec_trib_pc	51,939	217,703	419,2%	126,276	174,283	138,0%
rural	0,393	0,226	57,4%	0,393	0,225	57,1%

Fonte: Elaboração dos autores.

Nota: Receita Tributária *per capita* (rec_pc) deflacionado para valores de 2010.

A variável dependente do modelo a ser estimado, como se observa, apresentou um crescimento intenso, aumentando a sua média em aproximadamente 3 vezes, nos 10 anos do intervalo estabelecido. Apesar de ter aumentado também o seu desvio padrão, diminuiu o seu coeficiente de variação, o que torna indica que os municípios tornaram-se mais homogêneos, e, portanto, que o crescimento observado foi generalizado, e não somente para um estrato de municípios.

Acerca das demais variáveis, ressalta-se que o atendimento às crianças de 6 a 14 anos aumentou em 5 pontos percentuais, chegando próximo à universalização, o que, no entanto, ainda demonstra que há um hiato de cobertura, uma vez que os Planos Nacionais de Educação já estabelecem uma meta de 100% para esta etapa. Da mesma forma, com o estabelecimento do Fundeb, contemplando a educação infantil, e a extensão da obrigatoriedade da matrícula para as crianças a partir de 4 anos de idade, observou-se um aumento significativo do atendimento às crianças de 4 a 5 anos, com diminuição do seu coeficiente de variação.

Sobre a variável independente principal - o percentual de crianças de 0 a 3 anos sobre a população total -, como já relatado, diminuiu, na média, 2 pontos percentuais, o que, no entanto, não foi homogêneo, uma vez que o coeficiente de variação subiu entre 2000 e 2010. O índice de Gini diminuiu significativamente, na média, denotando que os municípios tornaram-se mais equitativos; já a participação da mulher do mercado de trabalho aumentou em quase 5 pontos percentuais, mas, apesar de o coeficiente de variação ter diminuído, ainda permanece elevado, mostrando que esse fator ainda não se comporta da mesma forma em todos os municípios. Além disso, observa-se que em 2010 mais da metade das mulheres estavam fora do mercado de trabalho, entretanto, pressupõe que as

idades que apresentam maiores proporções desta variável tendem a ter maior atendimento escolar. A porcentagem de vivendo em áreas rurais manteve-se estável ao longo do período, estabilizando-se em 39%.

Deste modo, tem-se estabelecido um alicerce para que possam ser analisados os resultados da estimação da regressão logística investigando o impacto destas variáveis sobre o atendimento escolar das crianças entre 0 e 3 anos, representados na Tabela 3. Reitera-se que foram estimados dois modelos, um que estabelece um *trade-off* entre o investimento nas creches (cuja matrícula não é obrigatória) e a pré-escola e o ensino fundamental, cuja matrícula é obrigatória e, também é responsabilidade de provimento municipal; ao passo que o outro modelo não estabelece esse *trade-off*. Os dois modelos apresentaram-se ajustados, com bons resultados em relação à significância das variáveis. Em ambos, apenas a variável Porcentagem de pessoas vivendo na área rural (t_{rural}) não foi significativa a um limite de 10% de significância. Além disso, em nenhum deles foi detectada a presença de autocorrelação dos erros e de heterocedasticidade, de acordo com os resultados dos testes de Wooldridge e Wald, respectivamente.

Tabela 3 – Resultados da estimação da regressão logística

Variável	Sem trade-off		Com trade-off	
	Coefficiente	Desvio Padrão	Coefficiente	Desvio Padrão
t_freq6a14	-	-	-0,003*	0,000
t_freq4a5	-	-	0,002*	0,000
pop0a3	-3,902*	0,086	-1,922*	0,118
gini	-0,218*	0,021	-0,105*	0,020
peafem	0,192*	0,018	0,111*	0,016
rec_trib_pc	0,000*	0,000	0,000*	0,000
t_rural	0,001	0,005	0,000	0,005
_cons	0,424*	0,015	0,446*	0,033
Wooldridge	0,000		0,000	
Wald	0,000		0,000	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Notas: *denota significância estatística a 1%.

O efeito da variável populacional ($pop0a3$), que é o objeto principal deste artigo, foi significativo em ambos os modelos, porém, variou o seu grau. É preciso salientar que o resultado da variável apresenta uma relação negativa, e para o presente modelo, reforça-se que o comportamento principal é no sentido da redução do tamanho relativo da população nesta faixa etária em específico, impactando no aumento do atendimento escolar, uma vez que apenas 41 municípios apresentaram aumento do tamanho relativo da população entre 2000 e 2010.

No primeiro modelo, o seu efeito é mais robusto, no sentido de que, quando há uma diminuição mais significativa no tamanho relativo da população de 0 a 3 anos, há um maior impacto sobre a taxa de atendimento escolar dessa população. Quando se considera um possível *trade-off* entre

expandir o atendimento escolar das crianças com idade abaixo de 3 anos, e o daquelas nas faixas etárias entre 4 e 5, e 6 e 14, o efeito da variável *pop0a3* diminui. Isto porque as crianças dessa faixa etária, elegíveis para estarem matriculadas na pré-escola e no ensino fundamental, respectivamente, tiveram sua matrícula decretada como obrigatória a partir da Emenda Constitucional nº 59, de 11 de novembro de 2009 (BRASIL, 2009). Portanto, seria esperado, diante dos dados apreendidos na Tabela 2, que os municípios se esforçassem para ampliar o atendimento a estas faixas etárias em detrimento às creches, que seriam adequadas para as crianças entre 0 e 3 anos.

No modelo com a existência de um *trade-off*, constatou-se que as variáveis de controle inseridas (*t_freq4e5* e *t_freq6a14*), embora sejam significativas, são pouco expressivas para impactar a variável explicada. Constatou-se que existe um *trade-off* apenas para *t_freq6a14*, que apresenta uma relação negativa. Em contrapartida, para *t_freq4e5* existe uma externalidade positiva, isto é, quando se aumenta a taxa de atendimento escolar nessa faixa etária, o município está mais propenso a ter um aumento de *t_freq0a3*. É provável que exista um ganho de escala, uma vez que, ambos contemplam a educação infantil, então, a ampliação de estabelecimentos, por exemplo, pode contemplar tanto creches quanto a pré-escola.

Em relação às demais variáveis, a variação do Gini possui uma relação negativa com a variável dependente, e, a partir das variações constatadas na Tabela 2, depreende-se que a menor desigualdade econômica dos municípios é um fator importante para a expansão do atendimento escolar. Da mesma forma, a participação feminina no mercado de trabalho foi um fator determinante para que houvesse tal expansão. Municípios com maior receita tributária *per capita* também tem maior propensão a expandirem sua taxa de atendimento, porém, o seu efeito é pouco expressivo sobre a variação da variável explicada. Por fim, municípios com maior taxa de população rural não apresentaram diferentes taxas de atendimento escolar.

Considerações Finais

Diversas transformações demográficas aconteceram no país nas últimas décadas, e, em virtude disso, desdobram-se várias mudanças sociais, ambientais e econômicas. A partir da década de 80, o país entrou em um quadro que os demógrafos cunharam como “janela de oportunidade”, cujo principal fator foi a diminuição da taxa de fecundidade. No contexto educacional, o país, que já havia passado por um período de constantes expansões na rede, para suprir o atendimento à toda a população, ganha um bônus em que pode conseguir a universalização do ensino com menor esforço, isto é, com uma menor oferta do que seria necessário em anos anteriores. Por outro lado, o início recente de esforços para ampliação do atendimento à educação infantil, faz com que para esta faixa de ensino ainda seja necessário um esforço substantivo para cobrir o hiato que existe na cobertura educacional, principalmente no que tange as creches.

O presente trabalho buscou compreender como a redução do tamanho relativo das coortes impactou a expansão do atendimento escolar às crianças de 0 a 3 anos. A hipótese principal é que, para esta faixa etária em específico, ainda que haja uma diminuição na sua magnitude em relação à população do município, a expansão do atendimento ainda continua significativa, tendo em vista que existe um hiato de cobertura. Para operacionalizar a análise, utilizaram-se dados dos municípios brasileiros, dos Censos Demográficos de 2000 e 2010, executando procedimentos estatísticos e um exercício econométrico de regressão linear com dados empilhados em painel.

Aponta-se que nesse intervalo houve uma diminuição significativa no tamanho das coortes, acompanhada de um aumento no atendimento escolar para crianças de 0 a 3 anos em todo o país. Os resultados do trabalho apontam para um impacto maior da vertente demográfica sobre o atendimento escolar no ano de 2010, em relação a 2000. Nos dois modelos estimados, é perceptível que o impacto da diminuição do tamanho da coorte é maior quando não é considerado todo o sistema educacional

municipal. Nesse âmbito, a expansão do atendimento para crianças com idade de elegibilidade para a pré-escola propulsiona o atendimento escolar para crianças de 0 a 3 anos de idade. No caso do ensino fundamental, aponta-se para um aparente *trade-off* entre a expansão deste ciclo de ensino e para as crianças de 0 a 3 anos.

Os esforços aqui empregados têm o intuito de enriquecer o debate sobre eficiência social, direcionando o impacto das variantes demográficas sobre os resultados educacionais. De toda a educação básica, as creches são as que mais padecem em termos de acesso à população, o que impacta bastante a promoção da equidade por meio da educação. Dentro dessa investigação, uma importante fronteira estabelecida por este trabalho foi a inserção da ótica sistêmica no estabelecimento do marco analítico, o que permite observar o problema a partir de uma perspectiva dinâmica e abarcando as interações sistêmicas que existem entre os fatores que compõe o fenômeno. Em contrapartida, os autores estão cientes das limitações aqui contidas, em que se destacam as restrições temporais, uma vez que foram abarcados somente anos censitários, o que também traz defasagens em virtude da distância do último intervalo para o tempo presente. Outrossim, o trabalho não considerou as variações territoriais e regionais que prevalecem no país, o que, caso implementado, certamente traria resultados mais sólidos. Além disso, há outros fatores que podem interferir na escolha por matricular uma criança em creches que não foram incluídos aqui, como àqueles relativos à dinâmica familiar. Por fim, ressalta-se a relevância dessa vertente de pesquisa e, principalmente, a importância de um olhar mais atento para a primeira infância e para seu potencial de catalisar os ganhos na janela de oportunidade em que o país (ainda) se encontra.

Referências bibliográficas

ALVES, Thiago; PINTO, José MR. Quem serão os potenciais ingressantes na educação básica brasileira com a ampliação da obrigatoriedade escolar. **Federalismo e políticas educacionais na efetivação do direito à educação no Brasil**. Brasília: Ipea, p. 127-150, 2011.

ALTAMIRANO, M. A.; VAN DAALEN, C. E. A system dynamics model of primary and secondary education in Nicaragua. In: **22nd International conference of the system dynamics society**. 2004. p. 25-29.

BASSI, Marcos Edgar. Financiamento da educação infantil em seis capitais brasileiras. **Cadernos de Pesquisa**, v. 41, n. 142, p. 116-141, 2011.

BERLINGERI, Matheus Mascioli; SANTOS, Daniel Domingues dos. Projeção da demanda por creche incorporando tendências econômicas e demográficas recentes. In: Camarano, A. A (Org), **Novo regime demográfico: uma nova relação entre população e desenvolvimento?** Rio de Janeiro : Ipea, 2014, p. 445-468

BLOOM, David E.; CANNING, David; SEVILLA, Jaypee. **Economic growth and the demographic transition**. National Bureau of Economic Research, 2001.

BRASIL. Emenda Constitucional nº 59, de 11 de novembro de 2009. **Diário Oficial da União**, 2009.

BUENO, Newton Paulo. Identificando mudanças de regimes sistêmicos em processos econômicos: um procedimento baseado na abordagem de dinâmica de sistemas. **Economia e Sociedade**, v. 22, n. 1, p. 77-106, 2013.

CAMERON, A. Colin; TRIVEDI, Pravin K. **Microeconometrics: methods and applications**. Cambridge university press, 2005.

- CARVALHO, J. A. M.; WONG, L. Demographic and socioeconomic implications of the rapid fertility decline in Brazil: a window of opportunity. *In*: MARTINE, G.; GUPTA, M.; CHEN, L. (Ed.). **Reproductive change in India and Brazil**. Oxford: Oxford University Press, 1998. p. 208-239
- COALE, Ansley Johnson; HOOVER, Edgar M. **Population growth and economic development**. Princeton University Press, 2015.
- CUNHA, Flavio et al. Interpreting the evidence on life cycle skill formation. **Handbook of the Economics of Education**, v. 1, p. 697-812, 2006.
- HANUSHEK, Eric A.; WÖBMAN, Ludger. **The role of education quality for economic growth**. The World Bank, 2007.
- HECKMAN, James J. Policies to foster human capital. **Research in economics**, v. 54, n. 1, p. 3-56, 2000.
- KELLEY, Allen C. The consequences of rapid population growth on human resource development: The case of education. *In*: **The impact of population growth on well-being in developing countries**. Springer, Berlin, Heidelberg, 1996. p. 67-137.
- LAM, David; MARTELETO, Letícia. A Escolaridade Das Crianças Brasileiras Durante a Transição Demográfica: aumento no tamanho da coorte versus diminuição no tamanho da família. **Pesquisa e Planejamento Econômico (PPE)**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 2, p. 319-342, ago. 2006.
- MARTINS, Paulo de Sena. A legislação do FUNDEB. **Cadernos de Pesquisa, São Paulo**, v. 38, n. 134, p. 319-340, 2008.
- RIANI, Juliana de Lucena Ruas. Impactos da estrutura etária em indicadores de educação no Brasil, 1991. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 18, n. 1/2, p. 15-33, 2001.
- _____; RIOS-NETO, Eduardo Luiz Gonçalves. Análise do dividendo demográfico na matrícula escolar no Brasil numa abordagem hierárquica e hierárquica-espacial. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 24, n. 1, p. 69-89, 2007.
- SCHULTZ, T. P. School expenditures and enrollments, 1960-1980: the effects of income, prices and population growth. *In*: JOHNSON, D. G., LEE, R. D. (Eds.) **Population growth and economics development: issues and evidence**. Madison, WI: University of Wisconsin, 1987. p.413-478
- TURRA, Cassio M.; QUEIROZ, Bernardo L. Antes de que sea demasiado tarde: transición demográfica, mano de obra disponible y problemas de la seguridad social en el Brasil. **Notas de población**, 2009.
- VASCONCELOS, A.M.N; GOMES, M.M.F. Transição demográfica: a experiência brasileira. *Epidemiol.Serv.Saúde*. Brasília, 21(4):539-548, out-dez,2012.
- WONG, Laura L. Rodríguez; CARVALHO, José Alberto. O rápido processo de envelhecimento populacional do Brasil: sérios desafios para as políticas públicas. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 23, n. 1, p. 5-26, 2006.