

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
Faculdade de Ciências Econômicas  
Programa de Pós-Graduação em Demografia

Isac Alves Correia

**Migração e fecundidade como respostas multifásicas à seca de 2011-2016 no Seridó  
Potiguar**

Belo Horizonte  
2023

Isac Alves Correia

**Migração e fecundidade como respostas multifásicas à seca de 2011-2016 no Seridó  
Potiguar**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Demografia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do Título de Doutor em Demografia.

Orientador: Prof. Alisson Flávio Barbieri

Coorientador: Prof. Gilvan Ramalho Guedes

Belo Horizonte  
2023

Ficha catalográfica

C824m Correia, Isac Alves.

2023 Migração e fecundidade como respostas multifásicas à seca de 2011-2016 no Seridó Potiguar [manuscrito] / Isac Alves Correia. – 2023.

264 f.: il.

Orientador: Alisson Flávio Barbieri.

Coorientador: Gilvan Ramalho Guedes

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional. Inclui bibliografia.

1. Migração – Teses. 2. Fecundidade– Teses. 3. Demografia – Teses. I. Barbieri, Alisson F. - (Alisson Flávio). II. Guedes, Gilvan Ramalho. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional. IV. Título.

CDD: 304.8

Elaborado por Fabiana Santos CRB-6/2530

Biblioteca da FACE/UFMG. – FS/68/2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO E PLANEJAMENTO REGIONAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DEMOGRAFIA

ATA DE DEFESA DE TESE DE ISAC ALVES CORREIA – NÚMERO DE REGISTRO 2018651239.

Às quatorze horas do dia vinte e sete do mês de março de dois mil e vinte e três, reuniu-se, por videoconferência, a Comissão Examinadora de TESE, indicada *ad referendum* pelo Colegiado do Curso em 27/02/2023, para julgar, em exame final, o trabalho final intitulado “Migração e fecundidade como respostas multifásicas à seca de 2011-2016 no Seridó do Guar”, requisito final para a obtenção do Grau de Doutor em Demografia, área de concentração em Demografia. Abrindo a sessão, o Presidente da Comissão, Prof. Alisson Flávio Barbieri, após dar a conhecer aos presentes o teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra ao candidato, para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, com a respectiva defesa do candidato. Logo após, a Comissão composta pelos professores Alisson Flávio Barbieri, José Irineu Rangel Rigo, Adriana de Miranda Ribeiro, Álvaro de Oliveira D’Antona e Ricardo Ojima se reuniu, sem a presença do candidato e do público, para julgamento e expedição do resultado final. A Comissão **APROVOU** o candidato por unanimidade. O resultado final foi comunicado publicamente ao candidato pelo Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar o Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros integrantes da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 27 de março de 2023.

Prof. Alisson Flávio Barbieri (Orientador) (CEDEPLAR/FACE/UFMG)

Prof. José Irineu Rangel Rigotti (CEDEPLAR/FACE/UFMG)

Profa. Adriana de Miranda Ribeiro (CEDEPLAR/FACE/UFMG)

Prof. Álvaro de Oliveira D’Antona (UNICAMP)

Prof. Ricardo Ojima (Universidade Federal do Rio Grande do Norte/UFRN)

PROFA. LAURA LÍDIA RODRÍGUEZ WONG

Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Demografia



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Ojima, Usuário Externo**, em 28/03/2023, às 09:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Alisson Flavio Barbieri, Professor do Magistério Superior**, em 28/03/2023, às 10:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Jose Irineu Rangel Rigotti, Professor do Magistério Superior**, em 28/03/2023, às 12:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Adriana de Miranda Ribeiro, Professora do Magistério Superior**, em 28/03/2023, às 12:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Laura Lidia Rodriguez Wong, Coordenador(a) de curso de pós-graduação**, em 30/03/2023, às 13:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Alvaro de Oliveira D'Antona, Usuário Externo**, em 19/04/2023, às 16:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufmg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **2126441** e o código CRC **E92A6B45**.

## AGRADECIMENTOS

Pensei muito em como escreveria estas páginas. Esta tarefa não é tão fácil porque uma pessoa que nasceu em uma casa na zona rural, assentada no barro, com 10 irmãos sobreviventes de um total de 14, não escreve uma tese sozinha. Essa é uma conquista que compartilho com os meus nove irmãos sobreviventes e também com aqueles outros quatro que não sobreviveram a pobreza e carência de direitos básicos. Então, desde cedo eu aprendi não só o valor do trabalho duro e da determinação, mas também que é necessário ter oportunidades. Portanto, apenas tentarei ser breve.

Primeiramente, agradeço a todos os meus familiares pelo apoio incondicional às minhas escolhas. À vó Carmelita, que sempre me agradou como podia, inclusive foi ela quem comprou o meu material escolar durante boa parte do meu ensino fundamental. Agradeço também aos meus pais (Antônia e Francisco), que com suas experiências de vida relacionadas à períodos de seca no Nordeste me trouxeram inspiração para estudar aspectos tão relevantes para a Demografia, sobretudo os que constituem esta tese. Aos meus irmãos (André, Daniel, Natanael, Samuel e Felipe) e irmãs (Ana, Sônia, Izabel e Dalila), dos quais muitos deles não tiveram as mesmas oportunidades que eu tive, pois, apesar de termos nascido na mesma casa, muitas circunstâncias os impediram de ingressar em um curso superior. Vocês foram e sempre serão muito importantes em todo o meu percurso.

Agradeço também àqueles que fazem parte de uma família que eu escolhi para compartilhar as nossas conquistas juntos e que sei que são pessoas com quem eu posso contar nos momentos mais difíceis, Emersom, Luciana e Maria. Aos amigos mais próximos e que considero como irmãos, Jozeane, Joan e João.

Aos meus orientadores, Alisson Flávio Barbieri e Gilvan Ramalho Guedes, que me acompanham desde o início do curso. Agradeço pelo apoio, persistência e conhecimento repassado. Não poderia deixar de lembrar que logo quando entrei no doutorado, tive a oportunidade de trabalhar em um projeto financiado pelo Inter American Institute (IAI) graças ao empenho de ambos, me proporcionando o conhecimento e o suporte financeiro que eu necessitava para me manter no curso. Também foi graças ao apoio e incentivo deles que tive o prazer de fazer um curso de verão sobre Migração e Mudanças Ambientais na Bélgica, com financiamento completo, no qual fui capaz de me conectar e trocar experiências com pesquisadores de diferentes partes do mundo.

Agradeço o suporte financeiro das agências de fomento, que tornaram capaz a conclusão dessa etapa da minha trajetória acadêmica. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de doutorado, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Rede Clima, no âmbito da Sub-Rede Cidades e Urbanização, pelo financiamento das pesquisas do Seridó. Nesta mesma oportunidade, também gostaria de mencionar a importância dos pesquisadores e bolsistas de Desenvolvimento Tecnológico e Industrial (DTI) que foram comigo a campo coletar os dados da pesquisa em 2017 (Bárbara, Cibele, Fabiana, Kaline, Leandro, Tiago, Rafael, Dayane) e 2019 (Priscila e Clícia).

Aos meus colegas da Coorte de 2018 do Curso de Demografia do Cedeplar, em especial à Alexandre, Andreea, Leandro, Lina e Paula, agradeço pelos momentos de descontração e compartilhamentos de conhecimentos. Em especial, destaco a importância que Paula e Leandro tiveram durante a minha passagem por Belo Horizonte, desde a fase de adaptação à cidade e

momentos de lazer, até as trocas de vivências e aprendizagens, tanto dentro da universidade quanto nos botecos da esquina. São amigos que carrego para além da Demografia.

À todos os professores do Cedeplar, em especial Alisson Barbieri, Ana Paula Verona, Bernardo Lanza, Gilvan Guedes e Laura Wong, dos quais tive a honra de ser aluno e por quem guardo admiração e carinho.

Aos professores Adriana Miranda-Ribeiro, Álvaro D'Antona, José Irineu Rigotti e Ricardo Ojima pela leitura, críticas e sugestões à versão da qualificação e, agora, pelo aceite ao convite para participarem da banca de defesa de tese.

Por fim, agradeço a todos aqueles que de alguma forma me deram algum tipo de impulso para que a realização do sonho do doutorado fosse possível. Esta é uma vitória que compartilho com muitas pessoas, inclusive com aqueles que iguais a mim poderão se permitir a sonhar.

*Na seca comia macambira, bebia o suco do xique-xique, passava fome. Quando não podia mais, rezava. Quando a reza não dava jeito, ia se juntar a um grupo de retirantes que ia tentar sobreviver no litoral. Humilhado. Derrotado. Cheio de saudade. E logo que tinha notícia da chuva, pegava o caminho de volta, animava-se de novo, como se a esperança fosse uma planta que crescesse com a chuva.*

O Auto da Compadecida



## RESUMO

As respostas multifásicas são caracterizadas por mudanças sucessivas de comportamento da população, inclusive os demográficos (migração e fecundidade), como alternativas para lidar com as pressões sociais. A seca de 2011-2016 pode ter estimulado as respostas multifásicas no Seridó Potiguar, uma vez que essa região depende de atividades agropastoris, altamente influenciadas pelas chuvas, disponibilidade de recursos hídricos e temperaturas. O principal objetivo dessa tese é identificar as respostas demográficas às secas com base na conjugação entre a migração durante a seca de 2011-2016 (fluxo migratório, idade média à migração e tipos de migração) e a mudança nos indicadores de fecundidade (Idade Média ao Primeiro Filho - IMPF e Intervalo Intergenésico - II) no Seridó Potiguar. Para tanto, são utilizadas como fontes de dados duas pesquisas domiciliares com informações sobre questões sociodemográficas, econômicas e ambientais, com representatividade amostral para a população urbana do Seridó Potiguar nos anos de 2017 e 2019, além das estatísticas oficiais como os censos demográficos e dados de nascidos vivos. A metodologia consiste em modelos de regressão Tobit para comparar as medidas de fecundidade dos grupos de tratamento (mulheres de 29-49 e 20-34 anos no período da seca) com os de controle (mulheres de 59+ e 20-34 anos no período pré seca), controlando por características socioeconômicas, ambientais e demográficas, inclusive a condição de migração no período da seca (saída de um município do semiárido para o Seridó no período de 2011-2016), para testar a hipótese de respostas multifásicas. Os resultados mostram um aumento nos fluxos migratórios e na participação relativa da migração interna e urbana-urbana no volume da migração total no período da seca de 2011-2016 se comparados aos anos anteriores (2000 a 2010). As análises também são condizentes com a hipótese do adiamento da fecundidade no período da seca, onde as mulheres de 50+ anos no período pré seca experimentaram uma IMPF mais jovem (aos 24 anos em média) que as mulheres de 29-49 anos que tiveram o primeiro filho durante ou após a seca (30 anos). Os resultados para o II também mostram intervalos médios em meses mais altos para os filhos das mulheres de 20-24, 25-29 e 30-34 anos durante a seca (57,9, 82,9 e 104,0 meses, respectivamente), quando comparados aos filhos das mulheres no período pré seca (39,7, 42,5 e 55,6). Além disso, a IMPF das mulheres de 29-49 que tiveram o primeiro filho no período da seca tem uma associação positiva com o aumento percebido da temperatura. Por sua vez, o II para as mulheres de 20-34 anos no período da seca é positivamente associado à ocorrência de problema de saúde relacionado à falta de água no domicílio. Nos modelos de regressão para as mulheres de 20-34 anos no período da seca de 2011-2016 as respostas multifásicas foram confirmadas, com uma associação positiva entre a migração e o adiamento. Contudo, para as mulheres de 25-29 anos a associação da emigração de um morador do domicílio é negativa, pressupondo que a migração de outro indivíduo do domicílio dispensa a resposta a seca via espaçamento dos nascimentos. Outra questão importante é que mesmo no período pré seca foi observada uma associação entre uma maior IMPF para as mulheres de 59+ anos que viviam na zona urbana do Seridó mas que exerciam alguma atividade na zona rural, comprovando a existência de domicílios multi-situados que contemplam estratégias de produção em ambos os locais (rural e urbano) para um maior aproveitamento de oportunidades. Em um cenário de baixa fecundidade e de mudanças climáticas que podem aumentar a severidade dos períodos de secas, as respostas multifásicas são cada vez mais relevantes para desenhar políticas de adaptação. Ademais, é importante considerar a possibilidade de incorporar as respostas multifásicas às secas e outros tipos de desastres e choques climáticos nas projeções populacionais.

**Palavras-chaves:** Demografia da Seca, Idade Média ao Primeiro Filho, Intervalos entre os Nascimentos, Migração, Respostas Multifásicas.

## ABSTRACT

The multiphasic responses are characterized by successive changes of population behavior, including demographics (migration and fertility), as an alternative to deal with social pressures. The 2011-2016's drought may have stimulated multiphasic responses in Seridó Potiguar, since this region depends on agro pastoral activities, highly influenced by rain, availability of water resources and temperatures. The main objective of this thesis, therefore, will be to identify the demographic responses to droughts based on the combination between migration (migratory flow, average age of migration and types of migration) during the 2011-2016 drought and the change in fertility indicators (Average Age at First Child - AAFC and Interpregnancy Interval - II) in Seridó Potiguar. Therefore, this thesis will use as data sources two household surveys with information on sociodemographic, economic and environmental issues, with sample representation for the urban population of Seridó Potiguar in the years 2017 and 2019, in addition to official statistics such as demographic censuses and data from live births. The methodology consists of Tobit regression models to compare the fertility measures of the treatment groups (women aged 29-49 and 20-34 years in the drought period) with the control groups (women aged 59+ and 20-34 years in the pre-drought period), controlling for socioeconomic, environmental and demographic characteristics, including the condition of migration in the drought period (departure from a semi-arid municipality to the Seridó in the period 2011-2016) to test the hypothesis of multiphasic responses. The results show an increase in flows and the relative share of internal and urban-urban migration in the volume of total migration compared to previous years (2000 to 2010). The analyzes are also consistent with the hypothesis of postponement of fertility in the drought period, where women aged 50+ years in the pre-drought period experienced a younger AAFC (at 24 years old on average) than women aged 29-49 who had the first child during or after the drought (30 years). The results for II also show higher averages of intervals in months for children of women aged 20-24, 25-29 and 30-34 years during the drought (57.9; 82.9 and 104.0 months, respectively), when compared to the births of women's children in the pre period (39.7; 42.5 and 55.6). In addition, the AAFC of women aged 29-49 who had their first child during the drought period has a positive association with perceived temperature increase. In turn, the II for women aged 20-34 years in the drought period is positively associated with the occurrence of a health problem related to the lack of water at home. In regression models for women aged 20-34 years in the 2011-2016 drought period, multiphasic responses were confirmed, with a positive association between migration and postponement. However, for women aged 25-29 years, the association with the emigration of a resident of the household is negative, assuming that the migration of another individual from the household dispenses with the drought response through birth spacing. Another important issue is that even in the pre-drought period, an association was observed between a higher AAFC for women aged 59+ who lived in the urban area of Seridó but who exercised some activity in the rural area, proving the existence of multi-situated households that contemplate strategies of production in both locations (rural and urban) to better take advantage of opportunities. In a scenario of low fertility and of climate change that may increase the severity of periods of drought, the multiphasic responses are increasingly relevant for designing adaptation policies. Furthermore, it is important to consider the possibility of incorporating multiphasic responses to droughts, other types of disasters and other climate shocks in population projections.

**Keywords:** Drought's Demography, Average Age at First Child, Birth Intervals, Migration, Multiphasic Responses.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### FIGURAS

Figura 1. Relação das respostas demográficas às secas no Seridó Potiguar.....	74
Figura 2. Localização do Semiárido Brasileiro na América do Sul.....	79
Figura 3. Brasil: proporção de pessoas-ano afetadas por desastres naturais, segundo o tipo de desastre, 1940-2016.....	81
Figura 4. Histórico das secas no Nordeste.....	82
Figura 5. Localização dos municípios do Seridó Potiguar (Rio Grande do Norte, Brasil), 2010.....	89
Figura 6. Seridó Potiguar e locais selecionados: número de nascidos vivos para cada 1.000 habitantes, 2000-2020.....	90
Figura 7. Seridó Potiguar e locais selecionados: número de partos prematuros (com menos de 37 semanas de gestação) para cada 1.000 nascidos vivos, 1995-2020.....	92
Figura 8. Seridó Potiguar e locais selecionados: número de crianças nascidas com peso inferior a 3kg para cada 1.000 nascidos vivos, 1994-2020.....	93
Figura 9. Seridó Potiguar: chuvas acumuladas no período (por quantis), 2000-2016.....	97
Figura 10. Seridó Potiguar, Semiárido e lugares selecionados: Taxas de Crescimento da população total e por situação do domicílio, 2000-2010.....	101
Figura 11. Semiárido Brasileiro: Municípios com Taxas Líquidas de Migração (por cem) positivas (5.a) e negativas (5.b), 2005/2010.....	103
Figura 12. Classificação dos migrantes, segundo a região e a situação do domicílio.....	114
Figura 13. Seridó Potiguar: Diagrama de Lexis representando as coortes de mulheres no período reprodutivo durante os períodos pré seca (2005-2010), durante (2011-2016) e pós seca (2017-2018) residentes na zona urbana.....	118
Figura 14. Linha do tempo considerando as datas para analisar a relação entre a seca de 2011-2016 e o adiamento das gravidezes.....	119
Figura 15. Procedimentos utilizados para eliminar os nascimentos que podem ser resultados de abortos ou natimortos.....	122
Figura 16. Seridó Potiguar: distribuição da Idade Média à Migração (IMM) por tipo de migrante e período (1995/2000, 2000-2010 e 2011-2016).....	133
Figura 17. Seridó Potiguar: Taxas Específicas de Fecundidade (TEF) das mulheres de 15-49 anos residentes na zona urbana segundo fontes diferentes (IBGE, SINASC e Survey Seridó 2019) em 2010 e 2019.....	136
Figura 18. Seridó Potiguar: distribuição das mulheres residentes na zona urbana por idade ao primeiro filho e grupo etário (29-49 e 59+ anos) nos períodos pré seca (2005-2010) e durante a seca (2011-2016).....	138

Figura 19. Seridó Potiguar: distribuição das mulheres residentes na zona urbana por duração do intervalo (em meses) entre os nascimentos e grupo etário (20-24, 25-29 e 30-34 anos) nos períodos pré seca (2005-2010) ou durante a seca (2011-2016)..... 140

Figura 20. Seridó Potiguar: número de domicílios visitados e quantidade de pessoas na amostra por setor censitário, 2017 e 2019..... 212

## TABELAS

Tabela 1. Estudos selecionados sobre migração e desastres, segundo o tipo de desastre, região e os principais resultados encontrados, 2015-2022 ..... 32

Tabela 2. Estudos selecionados sobre fecundidade e desastres, segundo o desastre, região e os principais resultados encontrados, 2015-2022..... 58

Tabela 3. Seridó Potiguar e locais selecionados: estimativas de conjugalidade com os métodos SMAU e SMAM, segundo o sexo, 2000-2010..... 95

Tabela 4. Seridó Potiguar e lugares selecionados: população, população urbana (%), Taxas de Fecundidade Total (TFT) e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), 2000 e 2010..... 99

Tabela 5. Seridó Potiguar e regiões selecionadas: imigrantes e emigrantes de cinco ou mais anos de idade na data do censo, e os consequentes saldos migratórios e Taxas Líquidas de Migração (TLM) por cem habitantes – 1995/2000 e 2005/2010..... 105

Tabela 6. Seridó Potiguar: entrevistas realizadas por município e população urbana estimada, 2017..... 110

Tabela 7. Seridó Potiguar: entrevistas realizadas por município e população urbana estimada, 2019..... 112

Tabela 8. Seridó Potiguar: descrição das variáveis e categorias utilizadas..... 125

Tabela 9. Seridó Potiguar: resumo das variáveis dependentes utilizadas nas análises..... 129

Tabela 10. Seridó Potiguar: número absoluto e relativo de migrantes residentes na zona urbana, com tempo de residência de até cinco anos na data de referência da pesquisa, 1995/2000, 2005-2010 e 2011-2016..... 132

Tabela 11. Seridó Potiguar: Idade Média à Migração (IMM) e Idade Média ao Primeiro Filho (IMPF), das mulheres residentes na zona urbana que migraram no período pré seca e durante a seca de 2011-2016..... 134

Tabela 12. Seridó Potiguar: Idade Média à Migração (IMM) e Idade Média ao Primeiro Filho (IMPF), das mulheres residentes na zona urbana que migraram no período pré seca e durante a seca de 2011-2016.. ..... 142

Tabela 13. Seridó Potiguar: resumo dos principais resultados dos modelos de regressão Tobit (efeitos marginais), segundo as variáveis de interesse..... 150

Tabela 14. Seridó Potiguar: resumo das variáveis dependentes utilizadas nas análises..... 155

Tabela 15. Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período pré seca, segundo as características selecionadas..... 219

Tabela 16. Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período pré seca, segundo as características selecionadas.....	220
Tabela 17. Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período da seca, segundo as características selecionadas.....	221
Tabela 18. Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período da seca, segundo as características selecionadas.....	222
Tabela 19. Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-24 anos que tiveram filhos no período pré seca.....	223
Tabela 20. Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-24 anos que tiveram filhos no período da seca.....	224
Tabela 21. Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 25-29 anos que tiveram filhos no período pré seca.....	225
Tabela 22. Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 25-29 anos que tiveram filhos no período da seca.....	226
Tabela 23. Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 25-29 anos que tiveram filhos no período da seca.....	227
Tabela 24. Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 30-34 anos que tiveram filhos no período pré seca.....	228
Tabela 25. Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 30-34 anos que tiveram filhos no período pré seca.....	229
Tabela 26. Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 30-34 anos que tiveram filhos no período da seca.....	230
Tabela 27. Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período pré seca.....	231
Tabela 28. Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período da seca.....	232
Tabela 29. Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período pré seca.....	233
Tabela 30. Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período da seca.....	234
Tabela 31. Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período da seca.....	235
Tabela 32. Seridó Potiguar: IMPF das mulheres de 59+ anos que tiveram o primeiro filho no período pré seca, segundo as características selecionadas.....	236
Tabela 33. Seridó Potiguar: IMPF das mulheres de 29-49 anos que tiveram o primeiro filho durante a seca, segundo as características selecionadas.....	238

Tabela 34. Seridó Potiguar: intervalo entre os nascimentos dos filhos das mulheres de 20-24 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.....	240
Tabela 35. Seridó Potiguar: intervalo entre os nascimentos dos filhos das mulheres de 20-24 anos que tiveram filhos durante a seca, segundo as características selecionadas.....	242
Tabela 36. Seridó Potiguar: intervalo entre os nascimentos dos filhos das mulheres de 25-29 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.....	244
Tabela 37. Seridó Potiguar: intervalo entre os nascimentos dos filhos das mulheres de 25-29 anos que tiveram filhos durante a seca, segundo as características selecionadas.....	246
Tabela 38. Seridó Potiguar: intervalo entre os nascimentos dos filhos das mulheres de 30-34 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.....	248
Tabela 39. Seridó Potiguar: intervalo entre os nascimentos dos filhos das mulheres de 30-34 anos que tiveram filhos durante a seca, segundo as características selecionadas.....	250
Tabela 40. Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período pré seca, segundo as características selecionadas.....	252
Tabela 41. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período pré seca, segundo as características selecionadas.....	253
Tabela 42. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período pré seca, segundo as características selecionadas.....	253
Tabela 43. Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período pré seca, segundo as características selecionadas.....	254
Tabela 44. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período pré seca, segundo as características selecionadas.....	255
Tabela 45. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período pré seca, segundo as características selecionadas.....	256
Tabela 46. Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período da seca, segundo as características selecionadas.....	256
Tabela 47. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período da seca, segundo as características selecionadas.....	257
Tabela 48. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período da seca, segundo as características selecionadas.....	257
Tabela 49. Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período da seca, segundo as características selecionadas.....	258

Tabela 50. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período da seca, segundo as características selecionadas.....	259
Tabela 51. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período da seca, segundo as características selecionadas.....	259
Tabela 52. Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-24 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.....	260
Tabela 53. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-24 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.....	261
Tabela 54. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-24 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.....	261
Tabela 55. Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-24 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.....	262
Tabela 56. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-24 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.....	263
Tabela 57. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-24 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.....	263
Tabela 58. Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 25-29 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.....	264
Tabela 59. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 25-29 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.....	265
Tabela 60. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 25-29 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.....	265
Tabela 61. Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 25-29 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.....	266
Tabela 62. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 25-29 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.....	267
Tabela 63. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 25-29 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.....	267

Tabela 64. Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 25-29 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.....	268
Tabela 65. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 25-29 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.....	269
Tabela 66. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 25-29 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.....	269
Tabela 67. Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 30-34 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.....	270
Tabela 68. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 30-34 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.....	271
Tabela 69. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 30-34 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.....	271
Tabela 70. Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 30-34 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.....	272
Tabela 71. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 30-34 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.....	273
Tabela 72. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 30-34 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.....	274
Tabela 73. Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 30-34 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.....	274
Tabela 74. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 30-34 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.....	275
Tabela 75. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 30-34 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.....	275
Tabela 76. Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.....	276
Tabela 77. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.....	277



Tabela 78. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.....	277
Tabela 79. Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.....	278
Tabela 80. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.....	279
Tabela 81. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.....	279
Tabela 82. Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.....	280
Tabela 83. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.....	281
Tabela 84. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.....	281
Tabela 85. Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.....	282
Tabela 86. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.....	283
Tabela 87. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.....	283
Tabela 88. Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.....	284
Tabela 89. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.....	285
Tabela 90. Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.....	285

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AAFC	Average Age at First Child
AIC	Critério de Informação de Akaike
AR1	Primeiro Relatório de Avaliação
BIC	Critério de Informação Bayesiano
BNB	Banco do Nordeste do Brasil
BPC	Benefício da Prestação Continuada
CDD	Número de Dias Consecutivos Secos
CEDEPLAR	Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional
CERES	Centro de Ensino Superior do Seridó
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CWD	Índice de Dias Consecutivos Úmidos
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil
DDCA	Departamento de Demografia e Ciências Atuariais
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
DTI-C	Desenvolvimento Tecnológico e Industrial nível C
ECP	Estado de Calamidade Pública
EM-DAT	The Emergency Events Database
EMPARN	Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte
ETENE	Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste
FACE	Faculdade de Ciências Econômicas
FIV	Fator de Inflação da Variância
FONDEN	Fondo de Desastres Naturales
FPM	Fundo de Participação dos Municípios
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IFRN	Instituto Federal do Rio Grande do Norte
II	Intervalo Intergenésico
IMM	Idade Média à Migração
IMPF	Idade Média ao Primeiro Filho
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IST	Infecção Sexualmente Transmissível
LAGEAMB	Laboratório de Geoprocessamento e Estudos Ambientais
LEPP	Laboratório de Estimativas e Projeções Populacionais
MIN	Ministério da Integração Nacional
MQO	Mínimos Quadrados Ordinários
NEB	Nordeste brasileiro
NEML	Novos Economistas da Migração e do Trabalho
OMS	Organização Mundial da Saúde
PBF	Programa Bolsa Família
PMSB	Pesquisa Municipal de Saneamento Básico
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PROCAMPO	Programa de Apoyos Directos al Campo
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

P1MC	Programa Um Milhão de Cisternas
RAW	Ready-Willing-Able
Rede Clima	Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais
RN	Rio Grande do Norte
SDII	Índice Simples de Intensidade Diária
SE	Situação de Emergência
SINASC	Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos
SMAM	Singulate Média Age at Marriage
SMAU	Singulate Média Age at Union
SPI	Índice de Precipitação Padronizado
SSFI	Índice de Vazão Padronizado
SUDENE	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
SUS	Sistema Único de Saúde do Brasil
TEF	Taxa Específica de Fecundidade
${}^5TEF_{15}$	Taxa Específica de Fecundidade de 15-19 anos
TFT	Taxa de Fecundidade Total
TLM	Taxa Líquida de Migração
UERN	Universidade Estadual do Rio Grande do Norte
UF	Unidade da Federação
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UnP	Universidade Potiguar
UCL	Université Catholique de Louvain
VCM	Vicious Circle Model
VDL	Variáveis Dependentes Limitadas
ZIKAV	Zika vírus

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>18</b>
<b>1.1 Secas e comportamentos demográficos no semiárido brasileiro: em busca de uma demografia da seca</b> .....	<b>18</b>
<b>1.2 Antecedentes e hipóteses</b> .....	<b>24</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>27</b>
<b>2.1 A migração como uma resposta às secas</b> .....	<b>27</b>
<b>2.2 Choques climáticos e mobilidade no Nordeste brasileiro</b> .....	<b>42</b>
<b>2.3 Reflexões acerca da literatura sobre choques climáticos e mobilidade</b> .....	<b>46</b>
<b>2.4 A fecundidade como uma resposta demográfica às secas</b> .....	<b>48</b>
<b>2.5 Choques climáticos e medidas de fecundidade no Nordeste brasileiro</b> .....	<b>67</b>
<b>2.6 Reflexões acerca da literatura sobre choques climáticos e fecundidade</b> .....	<b>68</b>
<b>2.7 A heterogeneidade das respostas demográficas às secas</b> .....	<b>69</b>
<b>3. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO</b> .....	<b>79</b>
<b>3.1 A demografia da seca e do subdesenvolvimento no Nordeste brasileiro</b> .....	<b>79</b>
<b>3.2 Dinâmica demográfica do Seridó Potiguar em uma perspectiva comparada com o Brasil, Nordeste, Semiárido e estado do Rio Grande do Norte</b> .....	<b>88</b>
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>109</b>
<b>4.1 Fontes de dados</b> .....	<b>109</b>
4.1.1 Survey Seridó Potiguar 2017 .....	109
4.1.2 Survey Seridó Potiguar 2019 .....	111
<b>4.2 Definições das variáveis utilizadas e métodos de análise</b> .....	<b>113</b>
4.2.1 Medidas de migração .....	113
4.2.2 Medidas de fecundidade.....	117
4.2.3 Respostas multifásicas .....	124
4.2.4 Características sociodemográficas e ambientais .....	127
<b>4.3 Definição do modelo de regressão Tobit</b> .....	<b>128</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>131</b>
<b>5.1 Estatísticas descritivas</b> .....	<b>131</b>
<b>5.2 Relação entre a idade ao primeiro filho e migração</b> .....	<b>144</b>
<b>5.3 Relação entre o intervalo intergenésico e migração</b> .....	<b>152</b>
<b>5.4 Síntese dos resultados</b> .....	<b>158</b>
<b>5.5 Ajustes e robustez dos modelos</b> .....	<b>160</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>162</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>165</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>196</b>

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 Secas e comportamentos demográficos no semiárido brasileiro: em busca de uma demografia da seca

As repercussões das mudanças ambientais globais sobre as populações humanas têm gerado crescente interesse em compreender os impactos dos eventos climáticos extremos. A literatura, no entanto, permanece privilegiando a migração, a morbidade e a mortalidade em contextos de piora das condições ambientais (McMICHAEL; WOODRUFF; HALES, 2006; DESCHÊNES; GREENSTONE, 2011; FUSSELL; HUNTER; GRAY, 2014; GRACE et al, 2015; CARLETON; HSIANG, 2016), além de focar em áreas rurais de regiões específicas (ZICKGRAF, 2021). Menos estudos buscam entender como os eventos climáticos extremos afetam o comportamento reprodutivo (GRACE et al, 2015) e a interação entre os componentes da dinâmica demográfica.

A expressão “demografia da seca” foi introduzida no Brasil pelo sociólogo e demógrafo Ricardo Ojima, em referência à produção e ao resgate da obra do geógrafo Josué de Castro, para definir um recorte ambiental em uma abordagem que permitisse explicar as interações entre população, ambiente e desenvolvimento no semiárido brasileiro (OJIMA, 2012: p. 261). Embora o texto tenha tratado especificamente das sinergias entre a mobilidade populacional e as condições de vida da população no contexto das secas no semiárido brasileiro, essa região constitui um campo fértil para o debate da relação entre população e mudanças ambientais em um sentido mais amplo. Apesar dessa primeira provocação, permanecem inconclusivas as inter-relações entre mobilidade espacial da população, mortalidade ou fecundidade e as secas na região, e em que medida essas respostas constituem elementos das estratégias de adaptação aos meios de subsistência no semiárido brasileiro, resultando em uma emergência de estudos relacionados ao tema na região.

Esta tese, portanto, tem como objetivo principal identificar as respostas demográficas à seca de 2011-2016, com base na migração (número de migrantes, tipos de migração e idade média à migração) ou na fecundidade (idade média ao primeiro filho e intervalos entre os nascimentos), utilizando como estudo de caso o contexto urbano do Seridó Potiguar. Para cumprir esse objetivo, será conduzida uma investigação sobre as mudanças de comportamentos demográficos da população por meio da migração, fecundidade e respostas multifásicas do ponto de vista demográfico, durante o período da seca de 2011-2016 comparado ao período

anterior (2005-2010) no Seridó Potiguar, que corresponde a duas microrregiões composta de 17 municípios do semiárido brasileiro (Rio Grande do Norte - RN, Brasil). Essa investigação será conduzida por meio da utilização de fontes de dados secundários e especialmente primários, oriundos de uma pesquisa domiciliar urbana com representatividade amostral para a região do Seridó Potiguar nos anos de 2017 e 2019, os quais sucedem o período de seca. Avaliar tais efeitos ou a ausência deles ajuda a compreender como as famílias alteram os seus comportamentos demográficos em contextos de eventos climáticos extremos e de desastres ambientais, como as secas, para orientar a implementação de políticas de adaptação.

As secas podem ser consideradas tanto como um evento climático extremo, caracterizado pelo déficit hídrico prolongado (MAITY; SUMAN; VERMA, 2016; GONÇALVES et al, 2021), quanto um desastre (VICENTE-SERRANO et al, 2021; DIKSHIT; PRADHAN; SANTOSH, 2022). A diferença é que o evento extremo climático da seca é mensurado a partir de índices como o Índice de Precipitação Padronizado (SPI), Índice de Vazão Padronizado (SSFI), Número de Dias Consecutivos Secos (CDD), Índice Simples de Intensidade Diária (SDII) ou Índice de Dias Consecutivos Úmidos (CWD) (MAITY; SUMAN; VERMA, 2016; GONÇALVES et al, 2021), por exemplo. Enquanto isso, o desastre da seca se relaciona com as mudanças nas condições sociais e econômicas em decorrência do evento climático, à medida que a oferta e demanda de algum tipo de bem dependente das condições climáticas são afetadas, como por exemplo a água, alimentos, energia, dentre outros (VAN LOON, 2015; GONÇALVES et al, 2021). Ambos os tipos de seca podem ter impactos nos aspectos sociais e econômicos (VICENTE-SERRANO et al, 2021), podendo causar tanto perdas na produção agrícola (KHAN; CAMPOS, 1992; KHAN et al, 2005; VIDAL-MACUA et al, 2018), quanto problemas para o abastecimento de água em áreas urbanas, necessidades industriais, produção de energia hidrelétrica (BALLING; GOBER, 2007; JEREZ et al, 2013), fome (GROLLE, 2015) e migração (GRAY; MUELLER, 2012).

Nessa perspectiva, a Teoria das Respostas Multifásicas tem um significado particular ao propor uma abordagem para analisar uma multiplicidade de respostas, que podem ocorrer de forma simultânea, como possíveis às pressões demográficas e econômicas advindas de um choque externo sobre os domicílios (DAVIS, 1963; FRIEDLANDER, 1983; BILSBORROW, 1987; KALIPENI, 1996; EZRA, 2001). As respostas podem ser puramente demográficas, econômicas ou multifásicas, em que é possível combinar as mudanças em uma ou mais das componentes demográficas (fecundidade e migração, por exemplo) e em atividades econômicas

através da intensificação da agricultura, mudanças de cultivo, redução do consumo doméstico ou migração de mão-de-obra para outros setores da economia (BILSBORROW, 1987; BARBIERI et al, 2005; BARBIERI, 2006; SHERBININ et al, 2008; DAVIS; CARR, 2010; GUEDES et al, 2011; BARROS, 2018).

As respostas demográficas, multifásicas ou não, podem compor elementos importantes das estratégias de adaptação da população aos eventos climáticos extremos (DAVIS, 1963; FRIEDLANDER, 1983; BILSBORROW, 1987), ao permitir a diversificação dos meios de subsistência (ELLIS, 2000) em situações de choques ambientais (SHERBININ et al, 2008). Uma abordagem complementar considera que as famílias desenvolvem a suas capacidades (*capabilities*) de respostas através de fontes ou capitais distintos, como capital natural, humano, social, físico e financeiro, bem como das capacidades dos indivíduos para lidar com as restrições, na tentativa de superar as limitações da abordagem baseada apenas na renda (BEBBINGTON, 1999; GUEDES et al, 2012). As capacidades para enfrentar os choques ambientais podem ser entendidas como as oportunidades econômicas, liberdade política, facilidades sociais, garantias de transparência e segurança protetora, que podem condicionar o tipo de resposta aos choques (SHERBININ et al, 2008; GUEDES et al, 2012; BARBIERI; GUEDES; SANTOS, 2021).

A teoria das respostas multifásicas e a abordagem dos meios de subsistência foram desenvolvidas para entender como os domicílios rurais reagem a situações de restrições socioeconômicas e à perda de bem-estar em função de choques exógenos (DAVIS, 1963; FRIEDLANDER, 1983; BILSBORROW, 1987; ELLIS, 1998; SHERBININ et al, 2008; BARBIERI, 2023). Dentre esses choques, existe um amplo conjunto de desastres, inclusive de natureza ambiental, que afetam as condições de subsistências nas áreas rurais (ELLIS, 1998) mas podem ser estendidas para contextos urbanos ou de domicílios multi-situados à medida que essas restrições têm desdobramentos igualmente relevantes para os meios de subsistência das populações em ambas as áreas, sejam rurais ou urbanas (CONWAY; COHEN, 2003; PADOCH et al, 2008; ADAMO, 2010; CARR, 2012; GUEDES et al, 2015; NAWROTZKI et al, 2015). Nessas condições, como uma forma de proteção, os indivíduos ou as famílias utilizam o montante de recursos disponíveis, sejam eles demográficos como a migração e a fecundidade, financeiros, incluindo mudanças no consumo e poupança ou de outra natureza (ELLIS, 2000; LOMBARDI; GUEDES; BARBIERI, 2015). O foco desta tese, por outro lado, é em se e como

a migração e a fecundidade são respostas induzidas pela seca de 2011-2016, uma vez que existe a possibilidade de tais respostas serem multifásicas.

Os eventos climáticos extremos e desastres como as secas podem, assim, ocasionar pressões sobre a disponibilidade de recursos, influenciar nos empregos agrícolas e urbanos, produtividade e preços dos produtos agrícolas e no bem-estar da população em áreas rurais e urbanas (KHAN et al, 2005; ARAÚJO et al, 2014; MAYSTADT; ECKER, 2014; GUEDES; RAAD; RAAD, 2019; RAAD; GUEDES; VAZ, 2019; ORIMOLOYE et al, 2022). Pode-se, conseqüentemente, estimular os comportamentos demográficos através da migração rural-urbana ou do estabelecimento de dupla residência, os chamados domicílios multi-situados, uma vez que é possível aproveitar e aumentar as oportunidades em ambos os espaços para acessar empregos, bens, serviços e apoio governamental (CONWAY; COHEN, 2003; SHERBININ et al, 2008; BARBIERI et al, 2010; GUEDES et al, 2015). As reações dos indivíduos a situações climáticas adversas também podem incluir o adiamento do casamento ou da fecundidade, através da prática do celibato, indução do aborto ou da contracepção (SEDGH; SINGH; HUSSAIN, 2014; CAMPOS, 2015; DAVENPORT; DORÉLIEN; GRACE, 2020). Nessa perspectiva, as respostas demográficas às secas devem fugir de uma simples dicotomia entre o rural e o urbano, à exemplo de outros contextos (BARBIERI; CARR; BILSBORROW, 2009; GUEDES et al, 2015).

Estudar os potenciais impactos das secas para os comportamentos demográficos em contextos urbanos do semiárido brasileiro é particularmente relevante para identificar respostas multifásicas por algumas razões. Em primeiro lugar, essa tese é relevante porque tem como objeto de estudo um recorte do semiárido brasileiro. Trata-se de uma das regiões semiáridas mais povoadas do mundo (AB'SÁBER, 1999), onde a relação entre os períodos de seca e emigração é quase um consenso na literatura regional, embora os estudos sobre mobilidade humana na região poucas vezes tenham colocado as estiagens no debate como elementos centrais (OJIMA, 2013; OJIMA; COSTA; CALIXTA, 2014). Em segundo lugar, esta tese explora o potencial que as secas têm de desencadear as mudanças em mais de um dos comportamentos demográficos, o que poucas vezes foi estudado para o contexto urbano (CARR, 2012; NAWROTZKI et al, 2015; MUELLER et al, 2020; STOLER et al, 2022), apesar da literatura ter ressaltado o seu papel diante dessas relações (ADAMO, 2010; ZANDER et al, 2022). Em terceiro lugar, esta pesquisa investiga a natureza simultânea desses comportamentos,



o que pode ajudar na identificação e na compreensão das respostas multifásicas aos eventos climáticos extremos (SIMON, 2017; THIEDE et al, 2022).

O semiárido brasileiro é considerado relativamente atrasado nesse debate em relação às áreas rurais da África, Ásia e do Pacífico (CAMPOS, 2015; ZICKGRAF, 2021). Além disso, essa tese utiliza como principal fonte de dados duas pesquisas domiciliares urbanas, que trazem informações sociais, econômicas, ambientais e demográficas inéditas e com representatividade amostral para o Seridó, que é uma região com uma urbanização intensa, na ordem de 84,5%. Além do fato de que uma parcela expressivamente maior da população da região reside na área urbana do que em áreas rurais, há evidências de que as respostas multifásicas na América Latina são influenciadas pela urbanização e pelo grau de integração com os mercados (BARBIERI, BILSBORROW; PAN, 2005; GUEDES et al, 2011; BARROS, 2017).

Na arena internacional, especialmente devido aos cenários de mudanças ambientais globais traçados pelo *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*, uma literatura extensa tem contribuído para entender como as populações se ajustam aos períodos de secas, embora muito mais preocupadas com os desdobramentos para as migrações do que com as outras componentes demográficas, como a mortalidade e a fecundidade (ver por exemplo GRAY; MUELLER, 2012; JENNINGS; GRAY, 2015; ENTWISLE et al, 2016; THIEDE; GRAY, 2016; CALL et al, 2017).

As respostas demográficas às mudanças ambientais e, especificamente no caso das secas e seus impactos indiretos como o aumento dos preços dos produtos agrícolas, queda da produção de alimentos e redução de empregos e renda, podem envolver múltiplos comportamentos demográficos, na estrutura familiar e de ordem econômica (DAVIS, 1963; BILSBORROW, 1987; KALIPENI, 1996; EZRA, 2001). Assim, os domicílios podem se ajustar nos períodos difíceis, tais como os que são causados pelos eventos climáticos extremos, através de uma série de mecanismos que são implementadas nas regiões de origem (*in situ*), como a substituição de culturas agrícolas mais apropriadas aos períodos secos, recebimento de transferências públicas e redução da dependência dos recursos naturais por meio do trabalho local em atividades menos dependentes da agricultura (EAKIN, 2006; RIOSMENA; NAWROTZKI; HUNTER, 2018). Por outro lado, a capacidade de criar mecanismos de adaptação *in situ* pode ser limitada por várias formas de privação, levando os domicílios a recorrerem aos mecanismos *ex situ*, que podem incluir diferentes forma de mobilidade para

trabalhar em regiões não afetadas ou menos sensíveis aos eventos climáticos extremos e envio de remessas (BARDSLEY; HUGO, 2010; DAVIS; CARR, 2010).

Apesar de os estudos sobre as respostas demográficas às mudanças ambientais terem se concentrado nas migrações (GRAY; MUELLER, 2012; FUSSEL; HUNTER; GRAY, 2014; HUNTER; LUNA; NORTON, 2015), as estratégias podem incluir tanto respostas *ex situ*, com a busca de ocupações fora do local através da migração, dupla residência ou formas de mobilidade (SHERBININ et al, 2008), quanto *in situ*, com mudanças em técnicas de plantio, cultivo e irrigação (BARDSLEY; HUGO, 2010) ou na composição demográfica dos domicílios e também no comportamento sexual e reprodutivo (DAVIS, 1963; SIMON, 2017; EISSLER; THIEDE; STRUBE, 2019). As estratégias de adaptação aos estressores ambientais e econômicos podem, ainda, materializar-se em um conjunto complexo de respostas multifásicas que combinam mudanças nos comportamentos demográficos e econômicos dos domicílios (DAVIS, 1963; BILSBORROW, 1987; KALIPENI, 1996).

Os períodos de secas foram associados a condições demográficas desfavoráveis e fatores socioeconômicos adversos em pesquisas anteriores (DAVIS, 1963; BILSBORROW, 1987; SHERBININ et al, 2008; GRAY; MUELLER, 2012). Só mais recentemente se observa uma preocupação com as associações entre os desastres derivados de eventos climáticos extremos, como as secas, a taxa de fecundidade (CASEY et al, 2019) e questões relacionadas como a natalidade em regiões afetadas (BARRECA; DESCHÊNES; GULDI, 2018), tamanho de família desejado e desejo de ter um filho adicional (EISSLER; THIEDE; STRUBE, 2019), gravidezes e uso de métodos contraceptivos (SELLERS; GRAY, 2019), tempo necessário para a concepção (SIMON; 2017), baixo peso ao nascer (GRACE et al, 2015; HAJDU; HAJDU, 2021a) e partos prematuros e natimortos (WENG; YANG; CHIU, 2018; McELROY et al, 2022).

Esses resultados, por conseguinte, podem aumentar a fecundidade através dos efeitos substituição e seguro, em que as mulheres aumentam a fecundidade para compensar os filhos que perderam ou para se protegerem do risco de mortalidade infantil no futuro (HEUVELINE; POCH, 2007; THIEDE et al, 2022). Por outro lado, os resultados na saúde, sejam pelos mecanismos biológicos (LEVINE, 1994; LAM; MIRON, 1996) ou comportamentais (SELLERS; GRAY, 2019), podem impulsionar os resultados negativos na fecundidade, onde as mulheres alteram o momento da concepção para os períodos mais favoráveis, espaçando os nascimentos, adiando o nascimento do primeiro filho (TIMAEUS; MOULTRIE, 2008;

SIMON, 2017; CINNIRELLA; KLEMP; WEISDORF, 2017; DiCLEMENTE et al, 2021) ou através do aborto induzido ou espontâneo (DAVENPORT; DORÉLIEN; GRACE, 2020). Ademais, os efeitos negativos das secas na fecundidade podem ser acentuados quando a migração para diversificar os meios de subsistência dos domicílios (SHERBININ et al, 2008; GRAY; BILSBORROW, 2013) promove a separação física dos casais (SHAYEGH, 2017) e aumenta o consumo das famílias via remessas (DAVIS; CARR, 2010).

## 1.2 Antecedentes e hipóteses

Diante da discussão apresentada na subseção anterior, esta tese é guiado pelas seguintes hipóteses: H<sub>1</sub>) Migração: a seca intensifica a migração no semiárido e estimula a redução da idade média à migração (IMM); H<sub>2</sub>) Adiamento de nascimentos: a seca estimula o adiamento da maternidade, promovendo o aumento da idade média ao primeiro filho (IMPF); H<sub>3</sub>) Espaçamento de nascimentos: a seca desencadeia um aumento no intervalo em meses entre os nascimentos (para as mulheres que já tiveram pelo menos um filho); e H<sub>4</sub>) Respostas Multifásicas: a seca impulsiona a redução da IMM que, por sua vez, leva a um aumento da IMPF e dos intervalos entre os nascimentos.

As secas podem influenciar as mudanças de comportamentos demográficos, mesmo quando não são os principais motivadores (BLACK et al, 2011; HERMANS; McLEMAN, 2021). Com base na literatura sobre os comportamentos demográficos que são esperados em decorrência dos choques climáticos, argumenta-se que existem pelo menos três canais, não necessariamente desvinculados entre si, que operam nessa relação, descritos como: 1) economia e produção de alimentos (SELLERS; GRAY, 2019; CHEN et al, 2021; BARONCHELLI; RICCIUTI, 2022); 2) condições de saúde da população (LINDSTROM; BERHANU, 1999; ZHANG et al, 2020; McELROY et al, 2022), e 3) mudança populacional (DAVIS; CARR, 2010; SHAYEGH, 2017). O objetivo dessa subseção é, portanto, destacar resumidamente esses resultados sejam esperados para o caso do Seridó Potiguar, para depois discutir com maior riqueza de detalhes os resultados de estudos que tratam dessas relações nas subseções seguintes.

Há pelo menos três razões para esperar que os impactos da seca de 2011-2016 no semiárido, por se tratar de um evento ambiental sazonal, tragam mudanças de curto prazo para os comportamentos demográficos. A primeira razão é que o impacto das secas nos meios de subsistência é temporário, afetando a renda e bem-estar das famílias nos períodos de seca, mas sem sanar as condições de sobrevivência da população. Desse modo, um comportamento esperado pelos domicílios para adaptarem-se à deterioração dos recursos é a diversificação da

renda através da emigração individual, ao invés de familiar, para regiões não afetadas, com o objetivo de acessar mercados de crédito e empregos urbanos e, assim, enviar remessas para as famílias na origem (GRAY; BILSBORROW, 2013). Para acessar esses mercados e ocupações urbanas e garantir um maior retorno esperado da migração, nesse contexto, os domicílios geralmente selecionam os moradores mais jovens e capacitados (SHERBININ et al, 2008; HUNTER; LUNA; NORTON, 2015), alterando o tamanho do fluxo e o perfil da migração no período da seca, inclusive reduzindo a idade média à migração.

A segunda razão é que o impacto da seca na mortalidade da população no curto prazo é muito limitado (LLORET; SISCART, 1995; ALLEN et al, 2010), com exceções para a incidência de partos prematuros, natimortos e resultados adversos como o baixo peso ao nascer (ZHANG et al, 2020; HAJDU; HAJDU, 2021a; McELROY et al, 2022), o que permite que as mulheres pratiquem o planejamento familiar e alterem o momento da concepção, adiando a entrada na maternidade ou espaçando os nascimentos (SIMON, 2017; CINNIRELLA; KLEMP; WEISDORF, 2017). É importante destacar que as mortes evitáveis são sempre uma preocupação relevante, independentemente de seu impacto relativo do ponto de vista demográfico e em um regime de baixa mortalidade. É necessário levar em conta que cada vida perdida é valiosa e pode afetar profundamente as pessoas envolvidas, inclusive alterando os comportamentos demográficos.

Além disso, embora a seca possa não ter um impacto significativo na mortalidade geral, pode ter efeitos graves sobre grupos específicos, como os recém-nascidos, que são particularmente vulneráveis a resultados adversos relacionados à seca, como partos prematuros e baixo peso ao nascer. É possível, nesse contexto, que os indivíduos modifiquem os seus comportamentos no curto prazo através do planejamento consciente (DYSON, 1991; LIN, 2010). Assim, como resposta aos períodos de seca, as mulheres podem adiar o nascimento do primeiro filho ou espaçar os nascimentos porque estão mais preocupadas com a saúde das crianças do que com o controle da natalidade (TIMAEUS; MOULTRIE, 2008).

Em contextos onde as políticas de planejamento familiar e o acesso aos métodos contraceptivos são menos prioritários, como foi observado para os países africanos situados ao norte do Sahel, os objetivos reprodutivos podem não ser alcançados pelas mulheres (EISSLER; THIEDE; STRUBE, 2019), ao passo que os choques climáticos podem atuar como inibidores de recursos que criam oportunidades para o controle da fecundidade (SELLERS; GRAY, 2019; THIEDE et al, 2022), por meio do surgimento de crises alimentares e epidemias, por exemplo,

provocadas pela competição por água ou surtos de insetos (ALLEN et al, 2010; ALAM; PÖRTNER; 2018). Em contraste, nos países onde a disponibilidade de métodos contraceptivos e os serviços de saúde no geral não possuem relação com a ocorrência de eventos climáticos extremos, à exemplo do Brasil – que possui o Sistema Único de Saúde (SUS) que distribui esses métodos e oferta os serviços de forma gratuita, pode-se argumentar que particularmente os efeitos das secas na sobrevivência da população sejam mais prováveis de se observar no longo prazo.

A terceira razão é que as respostas podem ter efeitos heterogêneos nos domicílios (THIEDE et al, 2022). Assumindo que as escolhas individuais de migrar são condicionadas pelo contexto familiar, como as famílias geralmente selecionam os indivíduos mais jovens para migrar (SHERBININ et al, 2008; GRAY; BILSBORROW, 2013; HUNTER; LUNA; NORTON, 2015), a redução da idade média à migração para as mulheres pode levar ao adiamento da maternidade. Com o aumento da migração masculina, por sua vez, pode haver um distanciamento entre os casais que desfavoreça a reprodução, aumentando o intervalo entre os nascimentos (SHAYEGH, 2017). Além disso, as remessas podem estimular o aumento do consumo das famílias e ter um efeito negativo na fecundidade (DAVIS; CARR, 2010).

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 A migração como uma resposta às secas

Desde a publicação do Primeiro Relatório de Avaliação (AR1) do IPCC, a migração e o deslocamento populacional foram assinalados como respostas às mudanças climáticas (HOUGHTON; JENKINS; EPHRAUMS, 1990). Mesmo antes do AR1, o conceito de *environmental refugees* (do inglês refugiados ambientais), introduzido por Lester Brown na década de 1970 e posteriormente com a definição de El-Hinnawi em 1985, havia desencadeado um debate sobre as implicações teóricas e conceituais decorrentes da utilização do termo (EL-HINNAWI, 1985; MYERS, 1993).

Os primeiros esforços em entender a mobilidade por meio dos elementos ambientais, por sua vez, eram notadamente neomalthusianos, assumindo a migração de longa distância como o último recurso disponível às famílias rurais e à população mais vulnerável (BARDSLEY; HUGO, 2010). A literatura argumenta que os eventos conhecidos como de início gradual e lento (do inglês *slow-onset*), tais como o aumento da temperatura, estiagens, desertificação, desmatamento e perda da biodiversidade, necessitam passar por uma mudança na frequência ou na intensidade, atingindo níveis altos para que os processos vitais sejam amplamente afetados (KOUBI et al, 2016; KOUBI; STOLL; SPILKER, 2016).

Assim, a resposta aos choques climáticos via migração pode ocorrer imediatamente após os choques (FUSSELL; HUNTER; GRAY, 2014) ou de forma defasada (NAWROTZKI; BAKHTSIYARAVA, 2016; NAWROTZKI; DeWAARD, 2016), em que o deslocamento é estimulado apenas alguns anos após o esgotamento das medidas de adaptação no local (BARDSLEY; HUGO, 2010), inclusive com mudanças no comportamento reprodutivo que podem ser implementadas pela população (SELLERS; GRAY, 2019) e que serão discutidas mais adiante. Isso explica parcialmente algumas divergências entre os estudos sobre a direção dos resultados encontrados na literatura sobre a relação dos choques climáticos com as migrações (WARNER et al, 2009; GRAY; MUELLER, 2012).

Há um grupo de estudos que identificam efeitos importantes das secas sobre a mobilidade populacional. Gray e Mueller (2012), por exemplo, mostraram que os períodos de seca severa na Etiópia aumentam a probabilidade de migração por motivo de trabalho para os homens adultos, ratificando a mobilidade como uma resposta aos eventos climáticos extremos. Esse efeito aumenta quando se trata de homens vivendo em domicílios sem a posse da terra, sugerindo uma maior vulnerabilidade desse grupo populacional devido à menor capacidade de

adaptação às secas em relação aos demais. Para as mulheres, entretanto, o mesmo estudo mostrou que as secas moderadas reduziram a mobilidade de curta distância e o acesso ao matrimônio, implicando em uma situação de constrangimento frente à capacidade de arcar com os custos da mobilidade e da constituição de novas famílias (GRAY; MUELLER, 2012).

McLeman et al (2021) também mostram um padrão de migração majoritariamente composto por homens de 30-35 anos retornando para as áreas afetadas pela seca na Dakota do Sul em 1976. O estudo também mostra que a maioria dos agricultores responderam às secas vendendo seus rebanhos de gado e assumindo maiores dívidas. Os autores concluem que a seca teve um efeito defasado nos padrões populacionais, à medida que somente no início da década de 1980 foi possível observar altas taxas de falhas agrícolas, desemprego e declínio populacional nos municípios que sofreram os piores impactos da seca de 1976 (McLEMAN et al, 2021).

Outro trabalho, também para o México, analisou a relação das percepções sobre as secas, temperaturas e furacões com as migrações e encontrou um padrão de migração masculina (SHINBROT et al, 2019). Shinbrot et al (2019) observam ainda que a percepção dos agricultores sobre os riscos das altas temperaturas e das secas também podem ser importantes para definir um conjunto de variáveis relacionadas às mudanças de comportamento, como a diversificação de uma variedade de culturas e a migração. Contudo, apenas uma parcela muito pequena dessa população respondeu a esses eventos climáticos extremos por meio da migração tanto para áreas rurais (16%) quanto para áreas urbanas (11%) e as mudanças de comportamentos estavam condicionadas à posse da terra e de máquinas agrícolas (SHINBROT et al, 2019). Esses resultados juntam-se às descobertas mais recentes de Debnath e Nayak (2022), em que houve um aumento da migração masculina em uma região da Índia afetada pelas secas.

Evidências de efeito das secas sobre a mobilidade também foram encontradas para o Equador (GRAY; BILSBORROW, 2013). O estudo estima, por outro lado, que a migração interna diminui com a seca. O estudo de Bohra-Mishra, Oppenheimer e Hsiang (2014) é particularmente importante ao sugerir efeitos não lineares da seca sobre a mobilidade humana. Baseado em dados da Indonésia, o estudo sugere que a mobilidade humana, especialmente a temporária e a de curta distância, sofre mudanças após o um limite crítico nos desvios climáticos. Os autores estimam que os efeitos climáticos sobre a mobilidade ocorrem de forma indireta, resultado da sua influência na economia e nos meios de subsistência (BOHRA-MISHRA; OPPENHEIMER; HSIANG, 2014).

Thiede e Gray (2016) estenderam o estudo de Bohra-Mishra, Oppenheimer e Hsiang (2014) para a Indonésia para verificar possíveis variações, entre grupos populacionais, dos efeitos das mudanças na temperatura sobre a migração interna entre províncias. Os autores mostraram que as variações na temperatura afetam mais diretamente a migração de curta distância, que os efeitos das mudanças ambientais variam entre subpopulações e que as famílias adotam estratégias de adaptação *in situ* menos perturbadoras em relação à migração para se adaptar às oscilações na temperatura e enfatizam a necessidade de compreender como as mudanças ambientais prejudicam ou dão incentivos à produção agrícola, em consonância com estudos anteriores (BLACK et al, 2011; GRAY; MUELLER 2012; HUNTER et al, 2014; JENNINGS; GRAY, 2015).

Outros trabalhos também observaram a existência de um canal na agricultura intermediando as relações entre os choques climáticos e os comportamentos demográficos (THIEDE; GRAY; MUELLER, 2016; SELLERS; GRAY, 2019; BARONCHELLI; RICCIUTI, 2022). Baronchelli e Ricciuti (2022), por exemplo, encontraram evidências para a interação desse canal com os choques climáticos para estimular as migrações no Vietnã. Jha et al (2018), por sua vez, observaram uma relação positiva entre a percepção sobre as mudanças climáticas e migrações na Índia, e que a percepção sobre a mudança climática influencia a migração dos agricultores devido às necessidades de mudanças nas estratégias de sobrevivência para lidar com o impacto socioeconômico provocado pela piora das condições ambientais (JHA et al, 2018).

Matope et al (2020) observaram que as famílias afetadas pelas secas no Zimbábue adotaram mudanças de comportamento tanto no nível local quanto para fora, através da migração. Os agricultores em ambientes sub-úmidos recorreram, principalmente, à migração com uma preocupação voltada para as pastagens para o gado durante períodos secos. Os que residiam em regiões semiáridas, por outro lado, suplementaram o seu gado para suprir a escassez de alimentos ocasionada pelas secas (MATOPE et al, 2020).

Backhaus, Martínez-Zarzoso e Muris (2015) demonstram o efeito das variações climáticas sobre a migração internacional para 142 países, corroborando a existência do canal agrícola nas relações entre os choques ambientais e as migrações. Os autores observaram que o efeito da precipitação sobre a migração internacional é menos forte do que o da temperatura, embora ambos atuando na mesma direção, no caso acentuando os fluxos migratórios. Além disso, o estudo sugere efeitos interativos, onde a relação dos choques climáticos com a migração



internacional é intermediada pela agricultura (BACKHAUS; MARTINEZ-ZARZOSO; MURIS, 2015).

Nepal, Tripathi e Adhikari (2021) mostram que há uma associação entre a mobilidade sazonal e as secas no Nepal. As pessoas consideraram a produtividade agrícola, o declínio da pecuária e a escassez de água, que estão diretamente ligados à seca, como os fatores mais significativos que afetam a mobilidade sazonal (NEPAL; TRIPATHI; ADHIKARI, 2021). Contudo, Lindvall et al (2020) mostram que a migração interna motivada pelas secas na Somália, Quênia e Etiópia estavam associadas à insegurança alimentar crônica e à saúde precária da população. Desse modo, os deslocamentos internos são compostos por um grupo carente e sem acesso aos serviços de saúde, incluindo a imunização (LINDVALL et al, 2020).

Mais recentemente outros trabalhos confrontando a existência de um canal agrícola mediando a relação entre as secas e as migrações apresentaram resultados para a Índia (DEMONT, 2022) e África do Sul (XIAO et al, 2022). Demont (2022) confronta as pesquisas anteriores sobre secas e migrações, mostrando que apesar da mobilidade sazonal aumentar com as secas na Índia, as famílias que experimentam uma segurança alimentar substancialmente maior durante a época de escassez aumentaram a migração após um ano de seca para mitigar os choques de renda esperados. O acesso ao crédito desempenhou um papel importante nessa migração, como também outros aspectos de uma associação financeira local (DEMONT, 2022).

Xiao et al (2022) também observam um aumento da migração com secas na África do Sul. Controlando os resultados por fatores socioeconômicos, os autores mostram também que enquanto alguns fatores não observados, possivelmente incluindo a abolição das políticas de apartheid, parecem ser mais importantes para os migrantes não urbanos, a taxa de desemprego é mais significativa para os migrantes urbanos (XIAO et al, 2022).

Outro conjunto de estudos apontam para uma ausência de relação entre secas e mobilidade. Findley (1994), por exemplo, não encontrou evidências de que as secas tenham acentuado os fluxos migratórios no Mali. No entanto, o autor observou uma mudança na escala temporal e no perfil dos indivíduos envolvidos nos fluxos, passando para mobilidades em intervalos de tempo mais curtos e predominantemente praticadas por mulheres e crianças. Do mesmo modo, as evidências para Burkina Faso sugerem que, embora a migração interna no rural-rural de homens tenha aumentado com as secas, as migrações internacionais e os movimentos no sentido rural-urbano de mulheres foram enfraquecidos (HENRY; SCHOUMAKER; BEAUCHEMIN, 2004). Em contraste, Cottier e Salehyan (2021) mostram

que, enquanto as chuvas têm uma relação positiva com a migração, as secas reduzem a migração irregular para a União Européia.

Há um conjunto de estudos, porém, que observa a relação dos eventos de seca com o aumento da imobilidade. Kniveton et al (2008), por exemplo, identificaram uma redução dos fluxos migratórios em direção aos Estados Unidos após a diminuição da precipitação em dois estados mexicanos. No Sahel da África Ocidental, McLeman e Smit (2006) observaram que a migração anual em busca de trabalho constitui uma resposta às secas, mas que é altamente dependente das colheitas de anos anteriores para fazer frente aos custos da mobilidade. O estudo mostra que nos anos de seca intensa os indivíduos costumam ficar mais próximos de casa, devido à redução da colheita (McLEMAN; SMIT, 2006).

Há uma literatura que discute como a mobilidade também pode ser afetada pela percepção sobre os eventos ambientais, que não necessariamente reflete as condições ambientais objetivas, ou que essas condições são sentidas de forma distinta, dependendo das características da população. Com base na experiência do Nepal e da Tailândia, por exemplo, Bardsley e Hugo (2010) observaram que as decisões de mobilidade dependem da percepção da população sobre um limiar crítico da mudança ambiental (*slow-onset* ou *rapid onset*), indicando uma não linearidade na relação entre mudanças ambientais e respostas adaptativas via mobilidade. Para os autores, a migração pode ser uma alternativa de adaptação *ex situ* de último recurso apenas quando as estratégias de adaptação *in situ* são esgotadas.

A partir da segunda década do século XIX, a literatura que trata dos determinantes ambientais da migração tem avançado, ao se debruçar a entender os canais pelos quais os choques ambientais podem estimular mudanças nos padrões de mobilidade (GRAY; MUELLER 2012; HUNTER et al, 2014; JENNINGS; GRAY, 2015; CATTANEO et al, 2019; RUIU; BRESCHI, 2019). Contudo, a literatura ainda está longe de chegar em um consenso sobre como as mudanças ambientais impactam as migrações (McLEMAN, 2017). A Tabela 1 mostra alguns desses avanços na literatura por meio de estudos selecionados sobre migração e choques ambientais.

**Tabela 1.** Estudos selecionados sobre migração e desastres, segundo o tipo de desastre, região e os principais resultados encontrados, 2015-2022.

Trabalho	Desastre (Região)	Principais Resultados
Abel et al (2019)	Clima e conflitos 2006-2015 (157 países)	+MF
Adams e Kay (2019)	Elevação do nível do mar 2013-2014 (Bangladesh)	+mobilidade
Afriyie, Ganle e Santos (2018)	Inundações 2010 (Gana)	+M
Backhaus, Martinez-Zarzoso e Muris (2015)	Variações climáticas 1995-2006 (142 países)	+MI
Beine e Parsons (2015)	Desastres e fatores climáticos 1960-2000 (Mundo)	+MI (epidemias), +mobilidade (desastres naturais)
Call et al (2017)	Temperatura, precipitação e inundação 1986-2003 (Bangladesh)	-MS (inundação, precipitação extrema), +MS (temperatura)
Cattaneo e Peri (2016)	Temperatura 1960-2000 (Mundo)	+mobilidade (países ricos) e -mobilidade (países pobres)
De Longueville, Zhu e Henry (2019)	Variações climáticas 1970-1998 (Burkina Faso)	+mobilidade (áreas urbanas) e -mobilidade (em áreas rurais e para o exterior)
Entwisle et al (2016)	Choques climáticos 1900-2008 (Tailândia)	+M
Gray e Wise (2016)	Temperatura 2009-2010 (Quênia, Uganda, Nigéria, Burkina Faso e Senegal)	+M (Uganda) e -M (Quênia e Burkina Faso)
Jennings e Gray (2015)	Variações climáticas 1865-1937 (Holanda)	+/-mobilidade interna (temperatura) e -MI (chuvas extremas)
Jha et al (2018)	Mudança climática 2015 (Índia)	+M

Continua...

Trabalho	Desastre (Região)	Principais Resultados
Koubi et al (2016)	Eventos climáticos extremos 2013-2014 (Vietnam, Cambodia, Uganda, Nicarágua e Peru)	+M ( <i>rapid onset</i> ) e -M ( <i>slow-onset</i> )
Kubik e Maurel (2016)	Choques econômicos 2008/2009 (Tanzânia)	+M (domicílios com riqueza média)
Loebach e Korinek (2019)	Furacão Mitch 1998 (Nicarágua)	+deslocamentos (domicílios chefiados por mulheres e de consumo baixo)
Loebach (2016)	Furacão Mitch 1998 (Nicarágua)	+M e -mobilidade (viagens de pequenos negócios)
Mastrorillo et al (2016)	Variações Climáticas 1997-2001 e 2007-2011 (África do Sul)	+M
Nawrotzki e Bakhtsiyarava (2016)	Choques climáticos 2002/2006 (Burkina Faso e Senegal)	+mobilidade (Senegal) e -mobilidade (Burkina Faso)
Nawrotzki e DeWaard (2016)	Choques climáticos 1961-1999 (México)	+MI
Nawrotzki e DeWaard (2018)	Variações climáticas 2000/2010 (Zâmbia)	+M (distritos ricos) e -M (distritos pobres)
Nawrotzki et al (2017)	Choques climáticos 1961-1990 (México)	+RU
Thiede e Gray (2016)	Choques climáticos 2000, 2007-2008 (Indonésia)	-M (temperatura e atraso das monções) e +migração interprovincial (mulheres x temperatura)
Thiede, Gray e Mueller (2016)	Variações climáticas 1970-2011 (América do Sul)	+migração interprovincial (temperatura)
Zander, Richerzhagen e Garnett (2019)	Calor extremo (Indonésia, Malásia e Filipinas)	+intenção de mobilidade

Continua...

Trabalho	Desastre (Região)	Principais Resultados
Guo, Sim e Su (2021)	Secas (China)	famílias com terras agrícolas: +emigração para trabalho
Lindvall et al (2020)	Secas (Somália, Quênia e Etiópia)	migrantes: +desnutrição e falta de vacina
Matope et al (2020)	Secas (Zimbábue)	+M (agricultores em regiões sub úmidas); (regiões semiáridas)
Shinbrot et al (2019)	Secas, temperaturas e Furacões (México)	+migração masculina
McLeman et al (2021)	Secas (Dakota do Sul)	+migração masculina de 30-35 anos com direção às regiões afetadas pela seca de 1976
Debnath e Nayak (2022)	Secas (Rarh, Índia)	+migração masculina
Demont (2022)	Secas (Índia)	+MS
Chort e Rupelle (2022)	Chuvas, furacões e secas (México)	-M (fundo de desastres e transferência de renda para agricultores mais vulneráveis)
Cottier e Salehyan (2021)	Chuvas e secas (União Européia)	+M (chuvas); -M (secas)
Gori Maia e Schons (2020)	Desmatamento (Amazônia Brasileira)	+RU; +M (intrarregional)
Nepal, Tripathi e Adhikari (2021)	Erosões e secas (Nepal)	+MS (secas)
Xiao et al (2022)	Secas (África do Sul)	+M

Fonte: Bases de dados Scielo, PubMed, PMC e Google Scholar. Nota: Os sinais + (direta) e – (negativa) indicam a direção da associação com a variável de interesse. M=migração, MF = migração forçada, MI=migração internacional, MS=mobilidade sazonal, RU= migração rural-urbana.

Massey, Axinn e Ghimire (2010) sinalizam que, embora os fluxos migratórios sejam acentuados quando há uma deterioração dos meios de subsistência, a mobilidade exige aparato social e a existência de recursos, que podem ser esgotados em contextos de mudanças ambientais (TACOLI, 2009). Apesar dessa dificuldade em dissociar os desastres ambientais dos processos de desenvolvimento e da preocupação de estudos anteriores em identificar o potencial de resposta da população aos constrangimentos ambientais, até a primeira década do século XIX, poucos estudos tinham analisado o potencial que os choques climáticos têm sobre os fatores intervenientes da mobilidade populacional (BERKES; JOLLY, 2002; KNIVERTON et al, 2008; LILLEØR; VAN DEN BROECK, 2011; GRAY; MUELLER, 2012), o que permitiria o controle de diversos elementos causais da mobilidade (MASSEY; ESPINOSA, 1997; WHITE; LINDSTROM, 2005).

A migração humana em decorrência de questões econômicas e sociais é bem fundamentada, de modo que constituem o maior peso relativo dentre os principais motivadores (BLACK et al, 2011). Enquanto isso, outros tipos de mobilidade podem ser definidos como resultantes de choques climáticos e conflitos, dentre outros motivos (ROGERS; WILMSEN, 2020). As migrações podem ser impulsionadas por fatores ambientais, embora, são resultantes de uma gama de motivações em um processo multicausal (HUGO, 1996; FUSSELL; HUNTER; GRAY, 2014). Os choques ambientais, desse modo, têm o potencial de influenciar todas essas formas de mobilidade, ao deteriorar a disponibilidade de recursos ou de estimular mudanças nas condições de saúde e sobrevivência da população (KELMAN et al, 2021; HERMANS; McLEMAN, 2021; ZANDER et al, 2022).

Os choques ambientais podem estimular as migrações sejam por questões econômicas, sociais, motivos de estudo ou de trabalho (SHERBININ et al, 2008; ZANDER et al, 2022). Assim, a migração pode ser entendida como uma possibilidade de investimento em capital humano, diversificação da renda das famílias via mercado de trabalho nas regiões de destino e de fornecer remessas para os indivíduos que permanecem nas regiões de origem (SHERBININ et al, 2008; BLACK et al, 2011; DAVIS, 2014). A relação entre as mudanças ambientais e a mobilidade, contudo, é intermediada pelo contexto social, econômico e condições de vida das populações afetadas (HUNTER; LUNA; NORTON, 2015).

Em alguns contextos específicos os choques ambientais repelem ao invés de acentuarem respostas adaptativas por meio da mobilidade, ao exaurir os custos necessários (GRAY; MUELLER, 2012; KNIVERTON, 2017). De outro modo, não existiriam os grupos populacionais denominados *trapped populations* (populações presas), persistindo em situações de riscos

extremos (ADAMS, 2016). Isso não impede, por outro lado, que essas pessoas desenvolvam outras estratégias de adaptação no local (BARDSLEY; HUGO, 2010). Schade, Faist e McLeman (2015), por exemplo, argumentam que a migração pode ser uma das últimas alternativas de adaptação por se tratar de um processo que envolve uma ruptura mesmo que parcialmente nas relações sociais dos indivíduos com suas famílias e redes, podendo inclusive acarretar riscos financeiros e emocionais.

Além disso, a migração sob condições de estresse ambiental depende do tipo específico de evento climático extremo, fatores individuais e familiares que condicionam a capacidade dos indivíduos de lidar com a mudança (KOUBI et al, 2022). Assim, os migrantes ambientais podem ser segmentados por idades, com predominância para homens mais jovens como as evidências que são mostradas para o Peru (WARNER et al, 2012) ou com base na renda e na cor, como nos Estados Unidos após os furacões, em que os grupos populacionais mais favorecidos são os mais propensos a sair das regiões afetadas (LOGAN; ISSAR; XU, 2016) e os moradores brancos retornam à cidade em um intervalo de tempo mais curto do que os negros (FUSSEL, 2010), dentre outros fatores. Em outros contextos, contudo, a migração pode não ser considerada uma estratégia eficaz de adaptação aos choques ambientais, em que os migrantes percebem as consequências negativas da migração para a sua situação socioeconômica e para a sua saúde, como foi observado para uma vila no noroeste de Burkina Faso após um período de chuvas irregulares na região (VINKE et al, 2021).

Em um estudo para a África do Sul (FLATØ; MUTTARAK; PELSER, 2017) observa-se que existem características específicas das famílias que interagem com a migração em condições de estresse climáticos. Os domicílios chefiados por uma única pessoa, especialmente as viúvas, mulheres que nunca se casaram e mulheres com cônjuge não residente, apresentam uma desvantagem econômica quando comparados aos domicílios chefiados por pessoas de ambos os sexos. Flatø, Muttarak e Pelsler (2017) também mostram que, enquanto os domicílios chefiados por uma única pessoa do sexo masculino possuem desvantagens econômicas, aqueles chefiados por mulheres têm acesso limitado a redes sociais protetoras ou outras estratégias de enfrentamento aos choques climáticos. Além disso, os agregados familiares com condições socioeconômicas inferiores estão em distritos onde a precipitação tem um grande efeito sobre os rendimentos agrícolas (FLATØ; MUTTARAK; PELSER, 2017).

Winkler e Rouleau (2020) mostram que existe uma associação entre as experiências tanto com incêndios florestais quanto com o calor extremo e uma migração interna reduzida, especialmente nas regiões mais ricas dos Estados Unidos entre os anos de 1990 e 2015. O estudo

de Quiñones, Liebenehm e Sharma (2021) corroboram esses resultados, mostrando que a exposição a dois anos consecutivos de seca moderada diminui a participação das famílias na migração na Tailândia e no Vietnã. Essa redução na migração, entretanto, ocorre principalmente para famílias mais pobres que tiveram o consumo e os seus ativos afetados pelas secas (QUIÑONES; LIEBENEHM; SHARMA, 2021).

De Longueville, Zhu e Henry (2019), utilizando uma base de dados sobre o clima de 1970 a 1998, estimaram o efeito das mudanças na temperatura sobre a mobilidade em Burkina Faso. O estudo revelou que os choques aumentam a mobilidade para áreas urbanas, mas reduzem a migração internacional e a mobilidade no sentido rural-rural (DE LONGUEVILLE, ZHU; HENRY, 2019). Loebach (2016) também encontrou resultados distintos dependendo do tipo de mobilidade em decorrência do Furacão Mitch de 1998 na Nicarágua. O estudo mostrou que a mobilidade associada a viagens de pequenos negócios foi reduzida enquanto a migração aumentou em função do desastre. O estudo sugeriu ainda que o furacão impulsionou o aumento da migração com o intuito de diversificação do portfólio de capitais dos domicílios, mas reduziu a mobilidade associada a pequenos empreendimentos (LOEBACH, 2016).

Nesse contexto, Kubik e Maurel (2016), em um estudo conduzido na Tanzânia, revelam que a escolha da migração como estratégia de adaptação depende de uma dotação inicial, onde uma relação direta entre os choques e a migração foi observada apenas para os domicílios com riqueza média. Afriyie, Ganle e Santos (2018), nessa perspectiva, ao analisarem as estratégias de adaptação às inundações em Gana por meio de um estudo qualitativo, mostraram que a migração foi relatada como uma das respostas às inundações tanto por parte dos homens quanto das mulheres. Entretanto, os autores também observaram que os efeitos das inundações não são iguais para toda a população, apresentando inclusive diferenciais de gênero dentro dos domicílios no que diz respeito aos níveis de exposição, acesso a recursos e oportunidades (AFRIYIE; GANLE; SANTOS, 2018).

O trabalho de Nawrotzki e DeWaard (2018) corrobora com esses achados. Os autores analisaram a associação entre variações climáticas e migração na Zâmbia, perceberam que os choques aumentam a migração nos distritos ricos, mas nos distritos pobres o efeito é inverso, reduzindo a migração. Por outro lado, as redes de migrantes atuam como equalizadoras entre essas diferenças de distritos pobres e ricos no que diz respeito à migração, reduzindo a imobilidade nos distritos pobres (NAWROTZKI; DeWAARD, 2018). Assim, a migração como estratégia de adaptação aos eventos climáticos extremos não pode ser adotada igualmente pelos



domicílios, de modo que essa resposta é condicionada à existência de recursos econômicos e redes de migrantes (GROTH et al, 2020).

Guo, Sim e Su (2021) também mostraram a importância dos fatores sociodemográficos individuais, socioeconômicos da família e das redes sociais em regiões afetadas pelas secas na China. O aumento da emigração por motivo de trabalho foi observado, especialmente para as famílias que possuíam terras agrícolas nas montanhas. Além disso, a comunidade e a vizinhança desempenharam um papel mais importante na determinação das estratégias adotadas pelas famílias do que fazer um trabalho não agrícola (GUO; SIM; SU, 2021). Chort e Rupelle (2022), por outro lado, encontraram evidências de que a migração diminuiu com os eventos climáticos extremos no México. Essa diminuição, por sua vez, pode ser explicada por um fundo para lidar com os desastres, o Fondo de Desastres Naturales (Fonden), e o recebimento de transferência de renda agrícola por parte dos agricultores mais vulneráveis, através do Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO) (CHORT; RUPELLE, 2022).

Gori Maia e Schons (2020), desse modo, mostram que as migrações em resposta às mudanças ambientais também podem ser intermediadas pelo canal do ciclo de vida, em que uma geração mais jovem migra sob pressões ambientais e populacionais interligadas na área de origem em busca de oportunidades de educação e ocupações urbanas (BARBIERI; CARR, 2005). O estudo mostra que o desmatamento na Amazônia Brasileira estava associado, principalmente, à migração rural-urbana e intrarregional. Assim, há uma saída de uma população mais jovem de áreas rurais em direção às áreas urbanas, enquanto uma população envelhecida é deixada para trás, um processo que tende a acelerar a mudança populacional e a urbanização na Amazônia (GORI MAIA; SCHONS, 2020).

Thiede, Gray e Mueller (2016), de forma complementar à essa abordagem, estudaram a relação dos choques climáticos com a migração na Indonésia. O estudo constatou que o aumento da temperatura e o atraso das monções foram importantes para explicar a migração interprovincial e para fora das províncias na Indonésia. Entretanto, a relação foi inversa, ao contrário do que é comumente assumido na literatura sobre migração e ambiente. Os efeitos variam com as características como o sexo, sendo que um modelo interativo identificou uma maior migração interprovincial para as mulheres em contexto de aumento na temperatura. Os resultados também sugerem uma associação positiva entre o aumento da renda de negócios agrícolas e os choques na temperatura, revelando a natureza heterogênea das respostas às mudanças ambientais (THIEDE; GRAY; MUELLER, 2016).

Williams e Gray (2020), ao examinarem os efeitos de quatro eventos climáticos extremos em diferentes tipos de migração no Nepal, mostram que variações na precipitação estão positivamente relacionadas à migração de curta distância e de curto prazo, indicando que as chuvas poderão aumentar ou diminuir as migrações. Para as mudanças na temperatura, por outro lado, os resultados mostram que um aumento na temperatura média durante os 2 anos anteriores está associado a aumentos na probabilidade de migração de longo prazo, tanto para perto quanto para longe, enquanto a probabilidade de migração de longa distância e de curto prazo diminuíram. Levando em conta esses resultados, os autores argumentam que a mudança substancial causada pelos choques climáticos não é no aumento ou na redução da migração de um modo geral, mas em mudanças no tipo de migração utilizada nesses contextos (WILLIAMS; GRAY, 2020).

Além disso, os efeitos dos choques climáticos sobre a migração podem diferir conforme características específicas da população, como a idade e o sexo (WEINREB; STECKLOV; ARSLAN, 2020). Weinreb, Stecklov, Arslan (2020) observaram que a menor precipitação, menor variabilidade na precipitação e temperaturas mais altas aumentaram a migração em 41 países da África Subsaariana. O estudo também mostrou que os jovens adultos são mais sensíveis à migração rural-urbana ocasionada por eventos climáticos extremos e que esses efeitos aumentam ao longo do tempo para pessoas de 20 a 24 anos (WEINREB; STECKLOV; ARSLAN, 2020).

Outro grupo de estudos comparativos entre países encontraram diferenciais dos efeitos dos choques climáticos nas migrações que podem ser explicados, pelo menos em parte, pelo grau de desenvolvimento desses países. Cattaneo e Peri (2016), por exemplo, analisaram as influências nas mudanças na temperatura de 2000 a 2010 e as migrações no mundo. Os autores mostram que os choques aumentam a mobilidade nos países ricos enquanto as mudanças na temperatura reduzem a mobilidade nos países pobres. O estudo revelou também que a migração representa um fator de ajuste das mudanças climáticas nos países ricos e de renda média, ao compensar as perdas do desastre com o aumento da renda do trabalho via mobilidade. Esse mecanismo nos países pobres, entretanto, não existe devido às restrições econômicas, inclusive à mobilidade, que as mudanças climáticas impõem (CATTANEO; PERI, 2016).

Abel et al (2019) estimaram a influência de choques climáticos e dos conflitos entre 2006 e 2015 sobre a migração forçada em 157 países. Os resultados do estudo mostram a relevância das secas extremas e dos conflitos para explicar os pedidos de refúgio entre 2011 e 2015. A relação encontrada pelos autores é positiva, mas o impacto é limitado, dependendo do

contexto no qual esses choques estão inseridos (ABEL et al, 2019). Adams e Kay (2019), por meio da teoria da migração comportamental, estudaram a relação entre a elevação do nível do mar e as migrações em Bangladesh. As autoras observaram no estudo que as migrações aumentam em resposta às inundações ocasionadas pelo aumento do nível do mar (ADAMS; KAY, 2019).

Gray e Wise (2016), por outro lado, estimaram o efeito das mudanças na temperatura sobre a migração em cinco países (Quênia, Uganda, Nigéria, Burkina Faso e Senegal). Os resultados foram controversos para os países, mostrando uma relação positiva entre os choques e a migração para a Uganda e negativa para Burkina Faso e Quênia. Além disso, os resultados não mostraram efeitos das variações na temperatura sobre a migração para a Nigéria e Senegal (GRAY; WISE, 2016).

Com base em dados de Cambodja, Nicarágua, Peru, Uganda e Vietnam, Koubi et al (2016) observaram que a probabilidade de migração interna diminui para desastres de início gradual, como a seca, e aumentam para inundações e tempestades, que são de início súbito. Evidências para a África do Sul encontraram evidências de que mudanças na temperatura e índices pluviométricos extremos aumentam a migração, entretanto com diferenciais para os subgrupos populacionais, com impacto maior para os migrantes negros e de baixa renda do que para os brancos (MASTRORILLO et al, 2016).

Essa tendência também tem sido observada em outros contextos, onde a migração aumenta em decorrência de desastres de início rápido e cai em situações onde o desastre ambiental é de início lento como as secas (NAWROTZKI; BAKHTSIYARAVA, 2016). Nawrotzki e Bakhtsiyarava (2016), por exemplo, estimaram a influência dos choques climáticos na migração em Burkina Faso e em Senegal e encontraram que as precipitações extremas aumentam a mobilidade internacional em Senegal enquanto as temperaturas altas reduzem a mobilidade internacional em Burkina Faso. Os efeitos das mudanças mostram claramente um caráter sazonal da mobilidade nesses dois países. Além disso, os autores argumentam que a relação dos choques climáticos sobre a mobilidade no Senegal é condicional ao tipo de produção agrícola, com um maior efeito sobre regiões com alta produção de amendoim (NAWROTZKI; BAKHTSIYARAVA, 2016).

Outro grupo de trabalhos também constatou esse efeito defasado dos choques climáticos sobre a migração. Nawrotzki e DeWaard (2016), nesse sentido, mostraram que o risco de migração internacional no México é baixo imediatamente após um choque climático e aumenta à medida que as famílias esgotam suas estratégias de adaptação *in situ*, no entanto, esse risco

diminui três anos depois do choque (NAWROTZKI; DeWAARD, 2016). Nawrotzki et al (2017), por sua vez, observaram também para o México que cada mês de seca a mais aumenta em 3,6% a chance de migração rural-urbana e que essa chance cresce consideravelmente após atingir um período em torno de 34 meses de calor extremo. Desse modo, os autores sugerem a existência de uma “não-linearidade” na relação positiva entre os meses de exposição aos choques climáticos e a migração rural-urbana (NAWROTZKI et al, 2017).

Há evidências do caráter sazonal da mobilidade como resposta aos choques climáticos também para países como a Holanda (JENNINGS; GRAY, 2015), Bangladesh (CALL et al, 2017) e para a Tailândia (ENTWISLE et al, 2016). O trabalho de Jennings e Gray (2015), nesse sentido, mostrou que a direção do efeito da mudança na temperatura sobre os movimentos internos na Holanda varia com o tempo. Inicialmente a mobilidade interna aumenta com a variação na temperatura, mas a relação se inverte no período seguinte. A migração internacional, por outro lado, é constrangida com as chuvas extremas (JENNINGS; GRAY, 2015). Entwisle et al (2016), nesse contexto, observaram que existiam padrões de mobilidade na Tailândia associados aos eventos climáticos extremos, como períodos consecutivos de sete anos anormalmente secos, incomumente úmidos e de clima variável. O efeito dos choques climáticos sobre a migração, porém, é pequeno devido aos efeitos de seleção e altas taxas de migração existentes que não sofrem efeito dos choques (ENTWISLE et al, 2016).

Call et al (2017), por sua vez, complementam esse grupo de trabalhos ao estimarem a relação entre as mudanças na temperatura, precipitações e inundações na mobilidade sazonal em Bangladesh. O efeito direto da temperatura sobre a mobilidade temporária encontrado pelos autores dura de um a dois anos e o da inundação é negativo, mas retorna rapidamente ao estado anteriormente observado. Os efeitos das precipitações extremas também são negativos como o das inundações, reduzindo a mobilidade sazonal (CALL et al, 2017).

Por fim, um grupo de trabalhos mais restrito se concentra no potencial que os choques ambientais têm de interagir com questões de saúde, surto de doenças e o perfil etário da população para desencadear mudanças nos padrões de mobilidade da população. Loebach e Korinek (2019), desse modo, estudaram os deslocamentos em função do Furacão Mitch 1998 na Nicarágua e encontraram que o furacão aumentou os deslocamentos em domicílios chefiados por mulheres e de consumo baixo. Os autores também mostram que os deslocamentos após o furacão estão associados à maior prevalência de doenças respiratórias (LOEBACH; KORINEK, 2019).

Beine e Parsons (2015), por sua vez, estudaram a relação entre desastres e mobilidade interna e internacional no mundo. O estudo mostrou que, enquanto a mobilidade interna está associada a desastres naturais, a migração internacional está ligada a surtos de doenças e epidemias. Os autores também encontraram evidências de que a mobilidade para áreas urbanas é influenciada indiretamente pelos desastres à medida que os salários são afetados (BEINE; PARSONS, 2015).

Zander, Richerzhagen e Garnett (2019), adicionalmente, mostram uma relação positiva entre as intenções de mobilidade e o calor extremo na Indonésia, Malásia e Filipinas. A intenção de se mover em áreas urbanas por causa dos extremos de calor foi mais fortemente associada a mulheres e idosos. O estudo, nesse aspecto, constitui uma contribuição importante especialmente nos cenários atuais de aumento da participação dos idosos na composição da população e de concentração da população em áreas urbanas (ZANDER; RICHERZHAGEN; GARNETT, 2019).

## **2.2 Choques climáticos e mobilidade no Nordeste brasileiro**

As secas no semiárido brasileiro têm representado um desafio que perpassa séculos, os quais estimularam a população a desenvolver mecanismos em diferentes níveis: individual (migração, fecundidade) (FUSCO, 2012; OJIMA; COSTA; CALIXTA, 2014; OJIMA; AZEVEDO; OLIVEIRA, 2015), domiciliar (migração, fecundidade, diversificação de fontes de renda) (CORREIA; OJIMA, 2018; CORREIA; OJIMA; BARBIERI, 2020) e institucional (ações políticas, infraestrutura e políticas de transferência de renda) (FUSCO; OJIMA, 2017; BARBIERI et al, 2019; ALMEIDA; BARBIERI; RODRIGUES FILHO, 2020) para lidar com os problemas decorrentes.

Apesar de as estiagens serem parte de uma característica marcante do Nordeste brasileiro (NEB), os períodos de secas severas ocorrem de forma intermitente, com intervalos de mais ou menos dez anos (FURTADO, 1959; HIRSCHMAN, 1963; TUPY; SILVA, 2017). A seca, por outro lado, trata-se de um fenômeno ambiental que não é o responsável pelo maior número de vítimas fatais quando comparado a outros tipos de desastres induzidos por eventos climáticos extremos (RITCHIER; ROSER, 2014), haja vista que seus efeitos sobre a mortalidade em geral são indiretos devido à sua relação com outras circunstâncias mediadoras, como a piora nas condições de subsistência (STANKE et al, 2013; ANDRADE et al, 2021).

No entanto, a seca ainda é o desastre que afeta o maior número de pessoas no país, comprometendo diretamente o bem-estar dos indivíduos e a atividade econômica (OJIMA,

2013), gerando um ambiente com incentivos para potenciais mudanças nos comportamentos demográficos, especialmente em termos de mobilidade e comportamento reprodutivo. É importante destacar também que, ainda que o impacto direto sobre a mortalidade seja relativamente pequeno, a emigração e a redução da fecundidade causam uma importante alteração na estrutura etária local, com forte potencial de envelhecimento populacional (MYRRHA, 2014).

Nesse sentido, é necessário considerar os canais pelos quais as secas podem afetar as mudanças nos comportamentos demográficos, impulsionando o deslocamento da população (GRAY; MUELLER, 2012; GRAY; BILSBORROW, 2013), o controle da natalidade através do aumento da demanda por métodos contraceptivos (EISSLER; THIEDE; STRUBE, 2019), a redução da atividade sexual dos casais ou do aumento das horas de trabalho para a busca de recursos (BRAUNER-OTTO; AXINN, 2017; ALAM; PÖRTNER; 2018). Por exemplo, as secas podem reduzir a produção agrícola e gerar condições de insegurança alimentar (THIEDE; GRAY, 2016; CHEN et al, 2021). Assim, as respostas demográficas podem ocorrer em função da associação das secas com a fome e a desnutrição (DIMITROVA, 2021; DiCLEMENTE et al, 2021), bem como com a disponibilidade de recursos (HUNTER et al, 2014; JENNINGS; GRAY, 2015; THIEDE; GRAY, 2016) ou pelas consequências para a saúde humana (LINDSTROM; BERHANU, 1999; ZHANG et al, 2020).

Um desses canais diz respeito aos impactos econômicos das secas no nível micro, que podem aumentar a migração e criar as condições para uma redução da fecundidade, à medida que há uma queda na produção agrícola (CHEN et al, 2021; BARONCHELLI; RICCIUTI, 2022), aumento dos gastos com alimentos (DAVIS; CARR, 2010; JENNINGS; GRAY, 2017; SELLERS; GRAY, 2019) e despoupança das famílias (SHERBININ et al, 2008). Os impactos no nível macro, por sua vez, podem prejudicar a oferta de serviços de saúde (NOLIN; ZIKER, 2016) associados à implementação de mecanismos de controle da fecundidade (NOBLES; FRANKENBERG; THOMAS, 2015; ALAM; PÖRTNER; 2018; THIEDE et al, 2022), podendo também impulsionar o aumento da fecundidade não planejada como foi observado após o desastre tecnológico de Mariana (DIAS JR.; VERONA, 2021) e o deslocamento da população (HENRY; SCHOU MAKER; BEAUCHEMIN, 2004; GRAY; BILSBORROW, 2013). Desse modo, as famílias podem alterar a fecundidade como uma forma de controlar o crescimento populacional (BONGAARTS, 1996) ou facilitar a migração (CARRICO;

DONATO, 2019), ou ambas as coisas (GRAY; MUELLER, 2012) para ajustar-se ao contexto de escassez de recursos.

Ademais, as primeiras aproximações sobre como os efeitos de choques climáticos sobre a economia podem estimular variações nos comportamentos demográficos, embora se tenham concentrado em populações pobres e exclusivamente agrárias (WEIR, 1984; GALLOWAY, 1986; 1988; SKOUFIAS; RABASSA; OLIVIERI, 2011; NAWROTZKI; BAKHTSIYARAVA, 2016), permitiram o desencadeamento de trabalhos mais recentes. Esses estudos, por sua vez, têm ressaltado o potencial que os eventos climáticos extremos têm de influenciar na vulnerabilidade de trabalhadores urbanos e industriais, ao influenciar os preços dos alimentos, empregos, renda domiciliar e o bem-estar da população, inclusive em regiões ricas (DAVIS; CARR, 2010; CARLETON; HSIANG, 2016; JENNINGS; GRAY, 2017).

Baronchelli e Ricciuti (2022), nessa perspectiva, observaram que as mudanças na temperatura mínima durante o mês de junho no Vietnã promoveram uma queda na produção de arroz e, como consequência, impulsionou a migração. Os autores identificam os efeitos da seca na agricultura como um mecanismo causal pelo qual as pessoas decidem migrar (BARONCHELLI; RICCIUTI, 2022). Thiede, Gray e Mueller (2016) também analisaram esse canal ao estudarem os efeitos da variabilidade da temperatura na migração humana em oito países sul-americanos. Os resultados encontrados pelos autores sugerem que grande parte da migração relacionada à mudança na temperatura tem como destino as áreas urbanas (THIEDE; GRAY; MUELLER, 2016). Esses resultados estão de acordo com a abordagem da migração como estratégia de adaptação dos meios de subsistência (SHERBININ et al, 2008), em que a migração de áreas rurais para áreas urbanas pode ser adotada pelos domicílios para diversificar os meios de subsistência, por meio da substituição do trabalho agrícola por empregos urbanos (VANWEY, 2004; THIEDE; GRAY; MUELLER, 2016).

Nesse contexto, as migrações em busca de empregos e mercados de crédito urbanos com o intuito de diversificar a renda dos domicílios podem ser indiretamente atribuídas à seca e outros fatores ambientais ao tornarem os recursos mais escassos nas regiões de origem dos migrantes (SHERBININ et al, 2008; BLACK et al, 2011; HUNTER; LUNA; NORTON, 2015). Não existe, contudo, um consenso sobre a direção dessa relação. Estudos anteriores mostraram que as secas em países como a Etiópia, Mali e Equador contribuíram para incentivar a mobilidade laboral e mudanças nos padrões de casamento (FINDLEY, 1994; GRAY; MUELLER, 2012; GRAY; BILSBORROW, 2013; CICATIELLO et al, 2022). Outro grupo de

estudos, por outro lado, mostram que as secas podem diminuir a mobilidade (HENRY; SCHOU MAKER; BEAUCHEMIN, 2004; McLEMAN; SMIT, 2006; KNIVETON et al, 2008).

Ademais, a relação entre as migrações e as secas podem ser intermediadas pelos recursos disponíveis para os indivíduos e domicílios (HENRY; SCHOU MAKER; BEAUCHEMIN, 2004). Henry, Schoumaker e Beauchemin (2004), nesse sentido, constataram que existe uma relação negativa entre a seca em Burkina Faso com as migrações internacionais e os movimentos no sentido rural-urbano de mulheres, ao diminuir os recursos disponíveis, inclusive os necessários à investida no projeto migratório. Em alguns casos, o efeito dos choques climáticos nas condições econômicas pode ser imobilizador, onde o ambiente afeta negativamente a disponibilidade de recursos dos domicílios (BLACK et al, 2011; WARNER; AFIFI, 2014; THIEDE; GRAY; MUELLER, 2016). Esse efeito, no entanto, não impede que os domicílios respondam através da mudança em outros comportamentos, inclusive por meio da fecundidade (THIEDE et al, 2022), também considerados como estratégias de adaptação (BARDSLEY; HUGO, 2010).

No NEB, os efeitos dos choques climáticos sobre a migração também foram testados, porém por um grupo de trabalhos ainda limitado (BARBIERI et al, 2010; BARBIERI et al, 2019; DELAZERI; CUNHA; OLIVEIRA, 2021; DELAZERI et al, 2022). No estudo de Barbieri et al (2010), por exemplo, os autores encontraram padrões de migração interna relacionados às mudanças no setor agrícola da região, que potencialmente são influenciadas pelos choques climáticos. Delazeri, Cunha e Oliveira (2021), por sua vez, mostraram que a migração rural-urbana em função dos choques nessa região está condicionada ao nível de renda da agricultura e da escolaridade da população. Assim, a perda de renda provocada pelos choques poderá ser compensada pela migração de pessoas com alta escolaridade para áreas urbanas, enquanto a capacidade de resposta via migração para os mais empobrecidos é limitada pela renda e baixa escolaridade (DELAZERI et al, 2022).

Fusco (2012) salienta que as secas no NEB podem impactar muito além de atividades essencialmente agrícolas, à medida que desempenham um papel importante na economia da região. As secas no decorrer da década de 1990 (1990-1993 e 1998-1999) foram responsáveis por quedas sucessivas na produção agropecuária do NEB nos anos de 1990 (11,7%), 1992 (9,2%), 1993 (29,7%) e 1998 (23,0%). Evidentemente, o impacto negativo das secas na produção agropecuária também repercutiu no Produto Interno Bruto (PIB) do setor terciário e da indústria. Essa década foi marcada pela migração dos interiores dos estados em direção às principais Regiões Metropolitanas (RM) dos estados nordestinos (Fortaleza, Recife e Salvador)



no quinquênio de 1995/2000, fato que é observado com menor frequência no quinquênio seguinte de 2005/2010. O autor conclui que as migrações do interior para as RM do NEB no quinquênio de 1995/2000 são influenciadas pelas secas que ocorreram no período e que a migração é retraída no quinquênio seguinte devido a consolidação de pólos econômicos no interior dos estados e sob condições de retorno à normalidade da produção agropecuária (FUSCO, 2012).

Gori Maia et al (2018) mostram que os agricultores no semiárido brasileiro podem mudar suas atividades em resposta ao aumento das temperaturas. O estudo também observa que há uma diminuição da precipitação na região que afeta principalmente a produção de leite de pequenos agricultores familiares e o rebanho bovino de agricultores não familiares. Além disso, a produtividade geral tende a diminuir com a recorrência das secas, impactando na renda gerada em todas as atividades econômicas (GORI MAIA et al, 2018). Isso tende a trazer efeitos para as condições socioeconômicas tanto de agricultores nas áreas rurais, quanto em populações que dependem de outras atividades econômicas.

Ojima, Costa e Calixta (2014) observaram que os programas de transferência de renda podem ser importantes diante das secas no semiárido brasileiro. Os autores mostraram, entretanto, que a migração na região poderia ser explicada pelo não recebimento desses benefícios sociais do que pelo registro oficial das estiagens no município de origem dos migrantes, através dos decretos por Situação de Emergência (SE) e Estado de Calamidade Pública (ECP) (OJIMA; COSTA; CALIXTA, 2014). Ojima, Azevedo e Oliveira (2015), posteriormente, observaram que o recebimento da aposentadoria tem um impacto relevante no retorno migratório para essa região.

### **2.3 Reflexões acerca da literatura sobre choques climáticos e mobilidade**

Em resumo, as migrações após os choques ambientais podem responder aos efeitos econômicos, bem como nos empregos urbanos e na agricultura (FUSCO, 2012; BEINE; PARSONS, 2015; GORI MAIA et al, 2018; BARONCHELLI; RICCIUTI, 2022), onde os indivíduos migram para adaptar os meios de subsistência (DAVIS, 1963; SHERBININ et al, 2008) ou aos efeitos na saúde da população, quando desencadeiam em surtos de doenças decorrentes de mudanças ambientais e que podem estimular as migrações (BEINE; PARSONS, 2015; LOEBACH; KORINEK, 2019).

Essa migração, entretanto, pode ficar restrita a subgrupos populacionais e entre países, à medida que depende da dotação inicial de recursos e do grau de desenvolvimento dos países

(CATTANEO; PERI, 2016; MASTRORILLO et al, 2016; AFRIYIE; GANLE; SANTOS, 2018). Há também uma tendência não linear nos fluxos e com um efeito defasado dos choques climáticos sobre as migrações (NAWROTZKI; DeWAARD, 2016; NAWROTZKI et al, 2017). O acesso a recursos e a rede de migrantes, barreiras e incentivos institucionais à agência humana e outros fatores econômicos e sociais, por sua vez, podem intermediar essas relações (HUGO, 1996; BLACK et al, 2011; KOUBI et al, 2016).

Essa literatura está de acordo com a primeira hipótese deste trabalho, em que a migração pode ser acentuada para diversificar a renda das famílias, impulsionando especialmente a migração entre os mais jovens para aumentar as chances de maiores retornos (GRAY; BILSBORROW, 2013; HUNTER; LUNA; NORTON, 2015). E possibilitaria uma redução da idade média à migração. Na região do Seridó Potiguar, esses resultados são esperados. Em primeiro lugar porque há uma dependência por atividades agropastoris, que são altamente influenciadas pelo regime de chuvas, disponibilidade de recursos hídricos e temperaturas (BARBIERI et al, 2019). Em segundo lugar, porque a região está localizada no semiárido brasileiro, uma das regiões semiáridas mais povoadas do mundo (AB'SABER, 1999) que experimentou uma das maiores secas dos últimos 50 anos no período analisado (CUNHA et al, 2019), em um país onde não há restrições legais à mobilidade.

Além disso, é necessário levar em consideração que a existência de fatores contextuais pode influenciar nos mecanismos subjacentes aos efeitos dos eventos climáticos extremos sobre as migrações (MUELLER; GRAY; HOPPING, 2020). Há, ainda, uma razão específica para argumentar que os recursos necessários à migração não foram amplamente afetados pelas secas, devido a existência dos programas de transferência de renda, como o Programa Bolsa Família (PBF) e o Benefício da Prestação Continuada (BPC), além de outros auxílios e linhas de crédito disponíveis (CORREIA, 2018a; BARBIERI et al, 2019; CUNHA et al, 2019; CORREIA; OJIMA; BARBIERI, 2020).

Além disso, é importante destacar que os efeitos contextuais vão além dos programas de transferência de renda. De fato, um conjunto amplo de programas federais implementados na região semiárida, como o Luz para Todos (NUNES et al, 2020), o Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) (ALENCAR et al, 2018), a interiorização do ensino superior (FUSCO; OJIMA, 2017) e a Transposição do Rio São Francisco (COSTA; OJIMA, 2020), tiveram um impacto significativo na região, contribuindo para mudanças sociais únicas em sua história (ARAÚJO, 2012; QUEIROZ, 2015).

Portanto, é essencial considerar não apenas os impactos diretos das mudanças climáticas sobre a migração, mas também os fatores contextuais que podem influenciar tais impactos. Isso inclui a disponibilidade de recursos financeiros e programas governamentais, bem como outras mudanças sociais e econômicas que possam influenciar na decisão de migrar ou permanecer em uma determinada região.

#### **2.4 A fecundidade como uma resposta demográfica às secas**

A literatura que trata da relação entre fecundidade e ambiente possui raízes nas contribuições seminais de Chayanov (1966) e Malthus (1798). A teoria do *Vicious Circle Model* (VCM), baseada em Chayanov (1966), pressupõe que o crescimento populacional tem um efeito negativo sobre a qualidade ambiental ao intensificar a pressão sobre os recursos naturais. Nesse cenário, o aumento da fecundidade é impulsionado em vários sentidos. Primeiro porque o papel dos filhos com o fornecimento de mão-de-obra é ampliado devido o aumento do tempo necessário para a busca por recursos naturais (BIDDLECOM; AXINN; BARBER, 2005). Outra questão é que as crianças podem representar uma espécie de seguro para os pais usufruírem dos cuidados dos filhos na velhice ou no curto prazo para acessar mercados de crédito e ampliar o portfólio de capitais das famílias, além da necessidade de uma fecundidade que compense a alta mortalidade, ambos aumentando a demanda por crianças. Assim, haveria um impulso para que a população crescesse e contribuísse para que as condições ambientais fossem pioradas em um círculo vicioso (CLELAND, 1993; SHERBININ et al, 2008; SILVA; CARVALHO, 2015; SIMON, 2017).

Entretanto, alguns estudos mostram que essa relação não pode ser tão simplificada, pois ela depende das idades das crianças e do sentido das transferências intergeracionais, se descendentes (pais para filhos), ascendentes (filhos para os pais) ou nulas, bem como das formas de transmissão da propriedade da terra e da variabilidade intrafamiliar sobre as características dos filhos (FILMER; PRITCHETT, 2002; SHERBININ et al, 2008; GUEDES; QUEIROZ; VANWEY, 2009; RAAD; GUEDES, 2015; BRAUNER-OTTO; AXINN, 2017). Além Disso, a fecundidade pode ser influenciada pelo retorno da terra em decorrência da ampliação da mão-de-obra domiciliar (MOHAMMAD et al, 1983), quantidade de terra disponível (CHALANWONG; NELSON; SCHUTJER, 1979) ou pela necessidade de cuidados com os pais na velhice (CAIN, 1985; WINEGARDEN; BILSBORROW, 1985; BARRIOS, 2017).

A reversão nos fluxos intergeracionais de riquezas, de ascendentes para descendentes, trouxe mudanças para o comportamento reprodutivo das famílias para fugir desse fatalismo

malthusiano (MALTHUS, 1986). Assim, a fecundidade cai, alterando também as dinâmicas de uso e cobertura do solo. Enquanto em famílias com a fecundidade mais alta há maior quantidade de terras destinadas ao pasto e insegurança na posse da terra, parte do declínio da fecundidade em outras famílias pode ser explicada pelas mudanças no uso do solo (CARR; PAN; BILSBORROW, 2006). Ao mesmo tempo também é possível a identificação de uma relação entre o uso do solo, intervalos entre os nascimentos e a preferência por sexo, uma vez que a utilização de mão-de-obra familiar está atrelada à divisão sexual do trabalho (BARRIOS, 2017). Desse modo, a fecundidade ainda pode ser um sinônimo de segurança especialmente na velhice, não só em termos econômicos e da sustentabilidade das transferências intergeracionais com base na repartição de terras, mas também em se tratando de cuidados dos filhos para com os pais na velhice no caso de famílias sem a posse da terra (CALDWELL, 1976; PAN; CARR, 2016).

A fecundidade é geralmente mais elevada em regiões com alta dependência de atividades agropastoris, em que há incentivo aos retornos maiores via oferta de trabalho infantil e de jovens adultos (GHIMIRE; HOELTER, 2007). De forma complementar, a noção de que os filhos representam um ativo se estabelece em um cenário em que as crianças e os jovens ainda constituem fontes de recursos, especialmente quando se trata de oferta de trabalho e no que diz respeito à segurança dos pais na velhice (VANWEY, 2004). A insegurança econômica causada por catástrofes, conflitos, seca e fome pode aumentar a fecundidade à medida que essa necessidade do trabalho infantil é ampliada (BONGAARTS; CAIN, 1981; CAIN, 1983; NUGENT, 1985; CALDWELL; REDDY; CALDWELL, 1986).

Em áreas de fronteira agrícola, como a Amazônia, observou-se que as decisões das famílias são influenciadas por outros fatores como a urbanização e o grau de integração com os mercados (GUEDES et al, 2011; BARROS, 2017). As estratégias de diversificação de renda das famílias podem variar, com a intensificação da participação de membros do domicílio em atividades não-agrícolas por meio da mobilidade temporária (GUEDES et al, 2011; BARROS; WONG; BARBIERI, 2020). Desse modo, a densidade populacional em áreas rurais é compensada por meio das oportunidades que são geradas pela capacidade de integração com os mercados, permitindo que as famílias rurais acessem empregos em diferentes setores da economia nos mercados urbanos (BILSBORROW, 1987; GUEDES et al, 2011; BARRIOS, 2017; BARROS; WONG; BARBIERI, 2021).

No Seridó Potiguar, assim como observado para a América Latina de um modo mais abrangente, outros elementos além do crescimento da população rural podem impulsionar as

respostas multifásicas (BARBIERI, BILSBORROW; PAN, 2005; BARROS, 2017), como a urbanização e os períodos de secas. Isso também pode ter implicações na formação de famílias, que pode ser influenciada pela mudança no investimento em capital humano, especialmente das mulheres (RAAD; GUEDES, 2015; LA MATTINA, 2017). Por outro lado, pesquisas anteriores sugerem que a seca também pode reduzir a fecundidade via mobilidade para regiões não afetadas ao produzir um descompasso entre o número de homens e mulheres, impactando tanto no mercado de casamentos quanto na fecundidade dos casais (BUVINIC et al, 2013; URDAL; CHE, 2013; KRAEHNERT et al, 2019). A duração do evento (seca, risco ambiental de modo geral ou conflito) e as mudanças instigadas nas condições econômicas e sociais também são relevantes para entender o impacto sobre a fecundidade (NOBLES; FRANKENBERG; THOMAS, 2015).

Sellers e Gray (2019) analisaram as mudanças no comportamento reprodutivo e na intenção de engravidar associadas às quedas na produção agrícola após a ocorrência de choques climáticos na Indonésia. Os autores mostraram que as mulheres que residiam nas fazendas estavam mais propensas a implementar medidas de planejamento familiar e menos propensas a dar à luz após cinco anos de temperaturas elevadas e reforçam a existência de um canal agrícola intermediando a relação entre os choques climáticos e o comportamento reprodutivo. Além disso, o estudo destacou o aumento dos gastos com arroz, outros alimentos e consumo doméstico em geral (SELLERS; GRAY, 2019).

Os resultados desse estudo dialogam com a literatura recente, onde o acesso aos métodos contraceptivos pode ser prejudicado ainda mais pela queda da renda e despoupança das mulheres ocasionadas pelo choque climático e, conseqüentemente, levar a um aumento da fecundidade (THIEDE et al, 2022). Além disso, as secas podem afetar a disponibilidade dos serviços de saúde e pressionar a fecundidade ao dificultar o acesso aos métodos contraceptivos (BEHRMAN; WEITZMAN 2016; SELLERS; GRAY, 2019).

Além disso, as mudanças estruturais no mercado de trabalho e na alocação do tempo para as mulheres (BRAUNER-OTTO; AXINN, 2017; RUIU; BRESCHI, 2019) podem levar a um comportamento pró-cíclico ou anticíclico, reduzindo ou aumentando a fecundidade (SOBOTKA; SKIRBEKK; PHILIPPOV, 2011). A perspectiva teórica pró-cíclica argumenta que, sob condições de incerteza econômica, as mulheres adiam a gravidez em resposta ao aumento do desemprego feminino (BUCKLES; HUNGERMAN; LUGAUER, 2021). Em contraste, de acordo com a perspectiva anticíclica, a fecundidade aumenta em contextos de piora das condições econômicas, à medida que o emprego feminino cai e o tempo das mulheres

fora da força de trabalho reduz os custos de oportunidade associados a ter um filho (SELTZER, 2019). Uma vez que esses custos de oportunidade são afetados pela perspectiva de retorno ao mercado de trabalho, há razões para crer que nos países desenvolvidos há uma maior expectativa de retorno ao mercado de trabalho. Essa última perspectiva, contudo, encontrou dificuldades de se apoiar em estudos empíricos para contextos contemporâneos da Europa e dos Estados Unidos (MORGAN et al, 2011; CHERLIN et al, 2013; MATYSIAK; SOBOTKA; VIGNOLI, 2021).

Pesquisas anteriores também demonstraram que as mudanças no padrão de vida em decorrência de choques ambientais têm um potencial para moldar os padrões de casamento (COHAN; COLE, 2002; GRAY; MUELLER, 2012; JENNINGS; GRAY, 2017; CARRICO et al, 2020). Por exemplo, Jennings e Gray (2017) observaram que as pessoas optam por não se casar em períodos mais quentes na Holanda e que essa relação é mediada pelo preço dos alimentos. Nos períodos de inundações, por outro lado, a probabilidade de casamento aumenta. Baseados em resultados de estudos anteriores (BARDSLEY; HUGO, 2010; NAWROTZKI; DeWAARD, 2016), os autores argumentam que esses efeitos se tornam mais fortes ao longo do tempo, à medida que os domicílios abandonam as medidas de curto prazo, como a redução do consumo, para posteriormente ir adotando mudanças nos comportamentos demográficos de longo prazo, como o casamento (JENNINGS; GRAY, 2017).

Em alguns contextos, contudo, antecipar o casamento ao invés de adiar pode ser uma alternativa para lidar com as restrições econômicas ocasionadas pelo choque climático (AHMED; HAQ; BARTIAUX, 2019). Carrico et al (2020) analisaram a relação entre os períodos de seca e a probabilidade de casamento entre 1989 e 2013 em Bangladesh. Dentre os principais resultados, o estudo mostrou que as mulheres tiveram maior probabilidade de se casar após um período de calor extremo, especialmente para aquelas de 18 a 23 anos. Dentre as que se casaram no período de calor extremo também foi mais marcante a presença de um cônjuge do sexo masculino de origem mais pobre e menos escolarizado. Os autores sugerem que o contexto de clima extremo leva as famílias a aceitarem propostas de casamentos menos vantajosas para as filhas. Os choques ambientais, nesse sentido, interagem com forças sociais, econômicas e culturais para alterar os comportamentos demográficos (CARRICO et al, 2020). Esses resultados corroboram com os achados de Cohan e Cole (2002) sobre os impactos do furacão Hugo nas transições do curso de vida, inclusive por meio do casamento e da maternidade. Desse modo, o aumento das taxas de casamento após um desastre pode significar

a busca por apoio e o estabelecimento de novas estratégias para lidar com as restrições econômicas (COHAN; COLE, 2002; CICATIELLO et al, 2022).

As secas também podem desencadear comportamentos demográficos através da saúde. Lam e Miron (1996) observaram que as altas temperaturas durante o mês de agosto no sul dos Estados Unidos contribuíram para a redução do número de gravidezes, especialmente devido ao impacto das altas temperaturas na sobrecarga de trabalho e, conseqüentemente, para a produção e mobilidade de espermatozóides. Levine (1994), por sua vez, confirma essa conclusão através de uma meta-análise, ao constatar que as ondas de calor afetam a produção de espermatozóides, reduzindo a quantidade produzida e a sua mobilidade, o que pode impactar na fecundidade da população (LEVINE, 1994; LAM; MIRON, 1996).

Ademais, as condições de insegurança alimentar promovida pelas secas podem levar à redução da fecundidade através da relação do estresse ambiental com a saúde das mulheres grávidas (HAJDU; HAJDU, 2021a; McELROY et al, 2022) ou, de um modo geral, para aquelas em idade reprodutiva (ALAM; PÖRTNER; 2018). Esses impactos das secas na saúde podem ser mais diretos, onde a incidência de doenças respiratórias e de partos prematuros, natimortos e de baixo peso ao nascer são aumentados pela elevação na temperatura (HAJDU; HAJDU, 2021a; McELROY et al, 2022). Para as mulheres não grávidas, por outro lado, a fome pode implicar em condições de infertilidade, reduzindo a idade à primeira menstruação ou à menopausa (HERNÁNDEZ-JULIÁN; MANSOUR; PETERS, 2014). De forma indireta, as secas podem acarretar condições de insegurança alimentar e maior número de gestantes menos nutridas e, portanto, mais propensas a abortos e partos prematuros e natimortos (LINDSTROM; BERHANU, 1999). As secas podem, ainda, impulsionar uma situação em que a carga de trabalho é intensificada para a busca por recursos e, ao mesmo tempo, um consumo em quantidade de calorias inadequado, prejudicando a função ovariana e, conseqüentemente, a fecundidade (RUIU; BRESCHI, 2019).

Ainda em relação aos impactos das secas para a saúde e os conseqüentes desdobramentos para os comportamentos demográficos, a mortalidade infantil e a morbidade induzida pelas secas, como o baixo peso ao nascer e a incidência de doenças respiratórias e infecciosas, podem desencadear os efeitos substituição e seguro, aumentando a fecundidade (PRESTON, 1978; HEUVELINE; POCH, 2007). Os riscos percebidos das secas para a mortalidade e a saúde das crianças podem, por conseguinte, encorajar as mulheres a aumentar a fecundidade para substituir os filhos que perderam ou para se anteciparem ao risco de mortalidade no futuro (NOBLES; FRANKENBERG; THOMAS, 2015; THIEDE et al, 2022).

Outros estudos relacionaram os níveis de temperatura aos preços dos alimentos, questões nutricionais e os padrões sazonais nos nascimentos, muito embora tenham encontrado apenas ligações indiretas e pouco esclarecidas (LEE, 1981; RICHARDS, 1983; LAM; MIRON, 1996). Chaudhury (1972), por exemplo, encontrou para os Estados Unidos uma associação entre os padrões sazonais de nascimentos e níveis socioeconômicos mais baixos, que estavam relacionados à exposição dos indivíduos ao calor, o que é corroborado por estudos posteriores (WARREN; TYLER, 1979; KESTENBAUM, 1987). Nos trabalhos de Howe (1972) e de Tromp (1980), pressupõe-se que os extremos de calor têm uma relação direta com a mortalidade associada a doenças intestinais, infecciosas e respiratórias (HOWE, 1972; TROMP, 1980).

Um grupo de trabalhos também apontaram evidências de associações entre o aumento da temperatura e a incidência de gestações complicadas, perda fetal e crianças com deficiência mental (KNOBLOCH; PASAMANICK, 1958; PASAMANICK; KNOBLOCH, 1958). A partir desses resultados, os autores mostram que o período de pico da concepção ocorria no final da primavera e início do verão. Sendo assim, o período crítico para o desenvolvimento do sistema nervoso central fetal, que acontece entre a 8ª e a 12ª semanas de gestação, coincidiu com os meses de verão para boa parte das concepções. Isso fez com que as taxas de deficiência mental mais altas ocorressem nos anos em que as temperaturas do verão estavam acima da média (PASAMANICK; KNOBLOCH, 1958). Além disso, os estudos mostram que a maior incidência de mortalidade resultante da concepção no início do verão poderiam ser explicadas pelo estresse térmico e pela baixa ingestão de proteínas durante o verão (KNOBLOCH; PASAMANICK, 1958).

Anos mais tarde, Pasamanick, Dinitz e Knobloch (1960) encontraram variações estatisticamente significativas por grupos socioeconômicos nos nascimentos para residentes do Baltimore, nos Estados Unidos da América (EUA), em diferentes épocas dos anos de 1952 a 1956. Os autores observaram que a variação mensal nos nascimentos era menor para os grupos de status socioeconômicos mais altos se comparados aos de classes econômicas mais baixas e não brancos. Os resultados também mostraram, por meio de uma variedade de determinantes socioeconômicos, que as classes sociais mais elevadas podem ser capazes de obter condições favoráveis de adaptação aos efeitos do clima, além do maior acesso e efetividade dos mecanismos de controle à concepção e planejamento familiar. Para os autores é possível que variações sazonais nos casamentos por classes sociais possam explicar as oscilações nas taxas de nascimentos (PASAMANICK; DINITZ; KNOBLOCH, 1960).



Para dados de 1967 a 1977 do condado de Fulton na Geórgia, Warren e Tyler (1979) analisaram a relação entre os nascimentos e o nível socioeconômico para grupos de indivíduos brancos e não brancos. Os resultados mostraram variações sazonais nos nascimentos independentes da classificação racial, porém maiores para os grupos socioeconômicos mais baixos. Entretanto, os autores observaram que a maior proporção de nascimentos no mês de agosto para as mães de classes econômicas menos favorecidas era convertida em um desempenho escolar inicialmente inferior devido o ingresso mais precoce à escola (WARREN; TYLER, 1979).

Esse grupo de trabalhos anteriores mostra que o efeito dos choques de temperaturas sobre a fecundidade é moderado, de curto prazo e indireto, geralmente sob condições de aumento nos preços dos alimentos, da má nutrição e aumento da mortalidade infantil (PRESTON, 1978; BONGAARTS, 1980; LEE, 1981). O padrão sazonal dos nascimentos pode ser resultado do estresse nutricional, decorrente dos altos preços dos grãos nas épocas difíceis, que levam as mulheres a evitar a concepção deliberadamente para limitar o tamanho da família por questões ou fisiológicas que são afetadas pelas altas temperaturas e condições nutricionais (RICHARDS, 1983). Com o retorno às condições de normalidade, os nascimentos podem aumentar para compensar o impacto da mortalidade infantil nos tempos difíceis (PRESTON, 1978).

Outro grupo de estudos, por sua vez, mostrou que o comportamento reprodutivo pode ser influenciado por um conjunto mais amplo de desastres induzidos por eventos climáticos extremos, como as secas, inundações, furacões, terremotos e também pelas guerras, fomes, epidemias e surtos de doenças (HARVILLE; DO, 2015; OWOO; AGYEI-MENSAH; ONUOHA, 2015; NOLIN; ZIKER, 2016). Quando o impacto na mortalidade é considerado alto, as mulheres podem aumentar a fecundidade para repor os filhos que perderam e manter seus objetivos reprodutivos ou para se protegerem do risco percebido de mortalidade infantil (PRESTON, 1978; CAIN, 1983; SILVA; CARVALHO, 2015). Essas conclusões são consistentes com os resultados tanto para as mulheres perderam filhos quanto para aquelas que experimentaram um aumento no nível de mortalidade em regiões afetadas pelo furacão Mitch na Nicarágua em 1998 (DAVIS, 2017) e pelo tsunami de 2004 que atingiu Oceano Índico (NOBLES; FRANKENBERG; THOMAS, 2015).

Outros aspectos podem atuar sobre o comportamento reprodutivo, tais como a alteração na razão de sexo nas regiões afetadas, pelos mecanismos biológicos ou pelos efeitos nas ofertas de serviços de saúde e de planejamento familiar em função do impacto sobre as condições

econômicas (BUVINIC et al, 2013; BARAN; HELLSTROM; SIKKA, 2015; BAHMANJANBEH et al, 2016; BEHRMAN; WEITZMAN, 2016; BARRIOS, 2017; MARTELETO et al, 2017). Uma dessas implicações está relacionada à atividade sexual dos casais, que pode ser comprometida por meio da migração em busca de trabalho em regiões não afetadas pelo estresse ambiental (GRAY; MUELLER, 2012; KRAEHNERT et al, 2019). Essa necessidade de adaptar os meios de subsistência ao novo cenário (SHERBININ et al, 2008) também tende a aumentar a carga de trabalho, podendo provocar mudanças na alocação do tempo que geram desnutrição (BONGAARTS; CAIN, 1981; LINDSTROM; BERHANU, 1999; RUIU; BRESCHI, 2019) e complicações para a saúde reprodutiva (LEVINE, 1994; LAM; MIRON, 1996).

Os eventos climáticos extremos podem, ainda, provocar ameaças aos meios de subsistência da população com o desencadeamento de condições de incerteza econômica (SHERBININ et al, 2008), moldando os padrões de casamento (GRAY; MUELLER, 2012), intenções de fecundidade e demanda por contraceptivos (ALAM; PÖRTNER; 2018; EISSLER; THIEDE; STRUBE, 2019). Nesse sentido, em conformidade com a literatura sobre o impacto de recessões econômicas na fecundidade, pode-se argumentar que as condições socioeconômicas negativas e as perspectivas econômicas relacionadas às secas podem reduzir a fecundidade desejada (SOBOTKA; SKIRBEKK; PHILIPOV, 2011; SELTZER, 2019; BUCKLES; HUNGERMAN; LUGAUER, 2021).

Mais recentemente, outros trabalhos puderam concluir que os desastres induzidos por eventos climáticos extremos têm o potencial de afetar a fecundidade sob essas mesmas condições (ZHANG et al, 2020; HAJDU; HAJDU, 2021a; LE; NGUYEN, 2021; THIEDE et al, 2022). Assim, a fecundidade pode ser afetada pelas secas, furacões, terremotos, inundações, fomes, epidemias e surtos de doenças, como uma resposta aos impactos nas condições socioeconômicas e na saúde (DAVIS; CARR, 2010; HARVILLE; DO, 2015; NOLIN; ZIKER, 2016). Barreca e Schaller (2020), por sua vez, observam que há uma antecipação da data dos nascimentos para os dias de exposição às altas temperaturas e dias seguintes à essa exposição nos EUA entre os anos de 1969 e 1988. Os autores mostram que esse adiantamento das datas dos nascimentos é na média de duas semanas, significando um período de gestação mais curto que pode gerar resultados posteriores de saúde e cognitivos (BARRECA; SCHALLER, 2020).

Os efeitos dos eventos climáticos extremos para a saúde das crianças que são resultados de gravidezes durante o estresse climático também foram investigados (GRACE; BROWN; McNALLY, 2020; ZHANG et al, 2020; LE; NGUYEN, 2021). Os impactos do calor extremo

podem ser resultado do estresse durante a gestação, aumento do preço de produtos agrícolas (GRACE; BROWN; McNALLY, 2020) e redução do consumo de calorias, resultando em períodos de gestação mais curtos e podendo ocasionar abortos, partos prematuros, natimortos e baixo peso ao nascer (CHEN et al, 2020; DAVENPORT; DORÉLIEN; GRACE, 2020).

As mudanças na fecundidade podem ser observadas como respostas aos choques ambientais e seus impactos nas condições de saúde das mulheres e das crianças (ZHANG et al, 2020). Estudos mais recentes salientam que a exposição ao calor e, conseqüentemente, a incidência de doenças respiratórias, contribuem para baixo peso ao nascer (ZHANG et al, 2020; HAJDU; HAJDU, 2021a), partos prematuros e natimortos (McELROY et al, 2022). Mulheres grávidas são vulneráveis ao calor extremo, podendo desenvolver condições respiratórias desfavoráveis, insolação e complicações durante a gravidez que podem desembocar em complicações para a saúde da criança, aumentando a incidência de partos prematuros e natimortos (McELROY et al, 2022) e de baixo peso ao nascer (HAJDU; HAJDU, 2021a). Esses resultados podem desencadear os efeitos de seguro e substituição, aumentando a fecundidade (HEUVELINE; POCH, 2007; THIEDE et al, 2022). Por outro lado, as mulheres podem adiar a maternidade ou espaçar os nascimentos em decorrência dos efeitos dos choques climáticos para a saúde, sem causar uma interrupção nos seus objetivos reprodutivos, alterando o momento da concepção para períodos mais propícios (SIMON, 2017; CINNIRELLA; KLEMP; WEISDORF, 2017).

Davenport, Dorélien e Grace (2020) argumentam que os impactos biológicos das altas temperaturas podem ser mais influentes do que as mudanças comportamentais associadas à insegurança alimentar em condições de perdas agrícolas. Contudo, apontam para a necessidade de novos estudos que sejam capazes de distinguir os abortos espontâneos dos induzidos nos seus resultados. Desse modo, as mulheres que percebem a gravidez como um risco em condições de insegurança alimentar e dos impactos negativos para a saúde podem induzir o aborto (SEDGH; SINGH; HUSSAIN, 2014). Enquanto isso, as mulheres que tiveram abortos espontâneos não tiveram condições de atenuar os impactos do calor extremo na sua saúde ou nas condições socioeconômicas e nos desdobramentos que podem resultar para as crianças (SEDGH; SINGH; HUSSAIN, 2014; DAVENPORT; DORÉLIEN; GRACE, 2020).

Outra possibilidade diz respeito ao aumento do espaçamento entre os nascimentos em condições de altas temperaturas (CINNIRELLA; KLEMP; WEISDORF, 2017), seja pelas questões comportamentais mencionadas acima ou pelos mecanismos biológicos (CHEN et al, 2020; ZHANG et al, 2020). Cinnirella, Klemp, Weisdorf (2017) observam que não havia uma

relação significativa entre as altas temperaturas e atraso dos nascimentos para a Inglaterra no período de 1540 a 1850. Os autores mostram, ainda, que o espaçamento dos nascimentos em resposta aos salários reais aumentou com o número de filhos sobreviventes, o que refuta uma explicação puramente biológica (CINNIRELLA; KLEMP; WEISDORF, 2017).

À medida que as secas provocam condições desfavoráveis de saúde, como o aumento de risco de mortalidade infantil, inclusive em decorrência da desmama, infecções e desnutrição, isso tem consequências para as condições reprodutivas (BONGAARTS; CAIN, 1981; RICHARDS, 1983; LINDSTROM; BERHANU, 1999). Ademais, Pardhi et al (2020) documentaram a migração de mulheres grávidas sob condições de secas na Índia. O estudo mostrou que os migrantes não estavam em condições de fornecer alimentação adequada, além de maior risco de doenças e perda de serviços de imunização para mães grávidas, lactantes e crianças (PARDHI et al, 2020).

A Tabela 2 sumariza os estudos selecionados sobre o impacto de eventos climáticos extremos, inclusive as secas, na fecundidade e no comportamento reprodutivo. Também foram incluídos estudos que tratam dos resultados na fecundidade após a ocorrência de outros desastres de natureza não necessariamente ambiental, tais como a mortalidade causada por guerras e a desnutrição em função de choques econômicos. É necessário esclarecer que, no caso específico do Seridó Potiguar, o interesse é entender como a seca de 2011-2016 contribuiu para conformar respostas demográficas através da migração e da fecundidade ou de ambas as respostas simultaneamente. Contudo, tal literatura sobre a fecundidade em resposta aos desastres de um modo geral pode sugerir como as secas contribuem para o desencadeamento de mudanças nos comportamentos demográficos. Os estudos mostram divergências nos resultados e justificativas conflitantes para a relação entre a fecundidade, comportamento reprodutivo e os desastres. Não existe consenso sobre em que medida os resultados estão relacionados a uma mudança no comportamento humano ou se refletem o impacto dos desastres sobre a mortalidade, a economia e a oferta de serviços de saúde.

**Tabela 2.** Estudos selecionados sobre fecundidade e desastres, segundo o desastre, região e os principais resultados encontrados, 2015-2022.

Trabalho	Desastre (Região)	Principais Resultados
Alam e Pörtner (2018)	Choques econômicos 1991-1994 (Tanzânia)	nascimentos (-), uso de métodos contraceptivos (+)
Bahmanjanbeh et al (2016)	Terremoto 2012 (Azerbaijão)	fecundidade (-), cobertura de serviços (-) e prevalência de IST (+)
Baran, Hellstrom e Sikka (2015)	Furacão Katrina 2005 (Nova Orleans/EUA)	potencial reprodutivo masculino (-)
Barreca, Deschênes e Guldi (2018)	Choques climáticos 1931-2010 (EUA)	nascimentos (-)
Behrman e Weitzman (2016)	Terremoto 2010 (Haiti)	uso de métodos contraceptivos (-), nascimentos (+), gravidez indesejada (+)
Brauner-Otto e Axinn (2017)	Aumento no tempo de coletar lenha entre 1996-2008 (Chitwan no Nepal)	TFD (+)
Casey et al (2019)	Mudança climática 2000-2100	fecundidade (+) e investimento em educação (países pobres) (-); fecundidade (-) e investimento em educação (países ricos) (+)
Davis (2017)	Furacão Mitch 1998 (Nicarágua)	fecundidade (+)
Eissler, Thiede e Strube (2019)	Variabilidade Climática 1990-2015 (África Subsaariana)	TFD (-), desejo de ter o primeiro filho ou mais um (-)
Grace e Nagle (2015)	Insegurança Alimentar 2006 (Mali)	TFT (-), TF (+), TFD (-)
Harville e Do (2015)	Terremoto 2010 (Haiti)	intenção de ter filho (-), espaço entre os nascimentos (-), peso ao nascer (-)

Continua...

Trabalho	Desastre (Região)	Principais Resultados
Islam et al (2015)	Guerra Civil e Genocídio 1970s (Camboja)	fecundidade (+)
Kinoshita et al (2016)	Tsunami Oceano Índico 2004 (Indonésia)	${}_5TEF_{15}$ (-)
Kraehnert et al (2019)	Genocídio 1994 (Ruanda)	fecundidade (+) e nascimentos (mães que perderam um filho) (+), fecundidade (-) e nascimentos (mulheres que perderam irmãos) (-)
Marteleto et al (2017)	Zika vírus (ZIKAV) 2015 (Brasil)	intenção de ter filhos (-) e uso de métodos contraceptivos (+)
Nandi, Mazumdar e Behrman (2018)	Terremoto Gujarat 2001 (Índia)	nascimentos (+), espaço entre os nascimentos (-) e razão de masculinidade (-)
Nobles, Frankenberg e Thomas (2015)	Mortalidade causada pelo Tsunami 2004 (Oceano Índico)	nascimentos (+) e fecundidade (+)
Nolin e Ziker (2016)	Choque econômico 1993 (Sibéria)	TFT (-) e espaço entre os nascimentos (+)
Owoo, Agyei-Mensah e Onuoha (2015)	Mortalidade 1988-2008 (Gana)	intenção de ter filhos (+)
Sellers e Gray (2019)	Choques climáticos 1993-2015 (Indonésia)	nascimentos (-), uso de métodos contraceptivos (+)
Seltzer e Nobles (2017)	Furacão Katrina 2005 (Nova Orleans/EUA)	fecundidade (população negra) (-) e fecundidade (população branca) (+)
Simon (2017)	Precipitação em áreas úmidas e secas 1971-2010 (México)	probabilidade de ter filho (1-2 anos depois) (+)

Continua...

Trabalho	Desastre (Região)	Principais Resultados
Rudi e Soares (2015)	Estiagens (Semiárido Brasileiro)	mortalidade infantil (+); infecções intestinais (+); desnutrição (+); peso ao nascer (-)
Andriano e Behrman (2020)	Secas (Malawi)	casamento (+); união (+); idade ao primeiro filho (mulheres) (-)
Rosen et al (2021)	Secas (Zâmbia)	TFD (-)
Haq e Ahmed (2019)	Mortalidade infantil por eventos climáticos extremos (Bangladesh)	desejo de ter outro filho (+); áreas vulneráveis (risco percebido); áreas não vulneráveis (experiência de mortalidade infantil)
Chen et al (2021)	Choques climáticos (Bangladesh)	precipitação: TFT (+); temperatura: TFT (curto prazo) (-); TFT (longo prazo) (+)
Hajdu e Hajdu (2021a)	Temperatura (Hungria)	peso ao nascer (-)
McElroy et al (2022)	Calor extremo (países de baixa e média renda)	partos prematuros (+); natimortos (+)
Chen et al (2020)	Temperaturas extremas (China)	peso ao nascer (-)
Wu, Lin e Han (2022)	Precipitação (China)	duração do aleitamento materno (meninas) (+); horas de trabalho (mães) (-)
Davenport, Dorélien e Grace (2020)	Calor extremo (África Subsaariana)	peso ao nascer (-); abortos (espontâneos e induzidos) (+)
Le e Nguyen (2021)	Variabilidade das chuvas (países de baixa e média renda)	peso (-); altura (-)
Cho (2020)	Calor extremo (Coréia do Sul)	nascimentos (-)
Thiede et al (2022)	Temperatura (África Subsaariana)	fecundidade (-)
Barreca e Schaller (2020)	Temperatura (EUA)	duração das gestações (-)

Fonte: Bases de dados Scielo, PubMed, PMC e Google Scholar. Nota: Os sinais + (direta) e - (negativa) indicam a direção da associação com a variável de interesse. O termo fecundidade nessa tabela é o número de filhos tidos ao longo da vida, TFT é o número de filhos esperados para o nível local e os nascimentos são as gravidezes no último ano. TF e TFD são o tamanho de família real e desejado, respectivamente. A  ${}_5TEF_{15}$  diz respeito a uma média de filhos tidos pelas mulheres do grupo etário de 15 a 19 anos de idade, no caso, uma forma de estimar a fecundidade adolescente. IST se trata de Infecção Sexualmente Transmissível.

Existem evidências de que os extremos climáticos ou desastres, como as temperaturas extremas e furacões, reduzem o número de nascimentos nas populações, pelo menos no curto prazo (SELTZER; NOBLES, 2017; BARRECA; DESCHÊNES; GULDI, 2018). Isso pode ocorrer, por exemplo, devido a uma maior necessidade de trabalho feminino ou da menor cobertura de serviços médicos em tempos de crise (BAHMANJANBEH et al, 2016; GRACE, 2017; ANDRADE et al, 2021). Assim, há evidências para a Coreia do Sul e países da África Subsaariana que mostraram uma relação inversa entre os choques de temperatura e a fecundidade (CHO, 2020; THIEDE et al, 2022). Entretanto, também existem evidências que apontam uma associação no sentido contrário entre o desastre e a fecundidade: o desastre tem uma relação direta com os nascimentos ao instigar uma redução nos intervalos entre os partos. Os estudos também apontam para uma redução na razão de masculinidade e no uso de métodos contraceptivos e aumento das gravidezes indesejadas, sugerindo um efeito do desastre sobre as condições econômicas, sobre os serviços de saúde e nas preferências dos casais (BEHRMAN; WEITZMAN, 2016; NANDI; MAZUMDAR; BEHRMAN, 2017). Além disso, essas relações podem ser variáveis para os subgrupos populacionais (SELTZER; NOBLES, 2017).

Um grupo de trabalhos examinou a relação entre a adesão ao planejamento familiar, preferências reprodutivas e as medidas de fecundidade com as horas de trabalho e da participação em atividades não agrícolas (EZRA, 2001; BRAUNER-OTTO; AXINN, 2017; CASEY et al, 2019). Erza (2001), por exemplo, estudou as consequências demográficas da seca e da fome em áreas rurais do Norte da Etiópia propensas à seca, e observou que esses choques aumentaram a taxa de aceitação dos serviços de planejamento familiar. Além disso, o autor observou que os agricultores mudaram de comportamento não somente em relação ao número de filhos e à idade ao casamento, mas também aumentaram a participação em atividades não agrícolas para incrementar as fontes de renda dos domicílios (EZRA, 2001).

Brauner-Otto e Axinn (2017), por meio de um estudo transversal em Chitwan, no Nepal, analisaram as mudanças nas preferências individuais de fecundidade em função das mudanças no ambiente natural. Os autores descobriram que as mulheres que vivenciaram uma mudança no tempo de trabalho necessário à coleta da lenha para uso doméstico (cozinhar e aquecer o domicílio) aumentaram o número desejado de filhos. Assim, conforme os recursos naturais vão se tornando escassos, o tempo necessário à busca por esses recursos vai crescendo e pressionando as famílias no que diz respeito à demanda por crianças, fazendo com que as mulheres em idade reprodutiva aumentem o tamanho de família desejado (BRAUNER-OTTO;



AXINN, 2017). Esses achados podem ser confrontados com os resultados mais recentes encontrados por Brehm e Brehm (2022), em que houve um aumento da fecundidade na Indonésia mediante choques positivos de recursos naturais.

A seca pode ter um efeito acelerador ou interromper as transições do curso de vida das mulheres jovens (ANDRIANO; BEHRMAN, 2020; ROSEN et al, 2021). Andriano e Behrman (2020) observaram que as secas no Malawi estavam associadas a padrões de casamento e união mais jovens. Além disso, há indícios de que as secas reduziram a idade ao primeiro filho para as mulheres (ANDRIANO; BEHRMAN, 2020). Para a Zâmbia, Rosen et al (2021) observaram que os efeitos das secas variam conforme as condições socioeconômicas da população. À medida que a renda diminui, há um aumento do trabalho infantil e do casamento, tendo em vista que os pais não conseguem custear as despesas escolares. Assim, o tamanho de família desejado é reduzido, temendo que a seca limite a capacidade de sustentar famílias maiores e a compra de produtos de saúde, incluindo planejamento familiar (ROSEN et al, 2021).

Casey et al (2019), ao estudarem os efeitos da mudança climática de 2000 a 2100 sobre a fecundidade no mundo, descobriram que esses efeitos sobre a fecundidade são diferentes para os setores agrícola e não-agrícola. O estudo revelou que no setor agrícola, especialmente na maior parte dos países mais pobres que estão localizados próximo ao Equador, os efeitos da mudança climática diminuem os retornos de investimento em capital humano, levando os pais a investirem menos por filho e aumentarem a reprodução. Isso ocorre devido à necessidade de realocação da força de trabalho para o setor agrícola via incentivos dos preços dos produtos agrícolas e salários além da menor intensidade de uso de mão-de-obra qualificada. Nos países ricos do Norte, por sua vez, esse efeito é inverso, possibilitando a redução da fecundidade à medida que incentiva o investimento em educação por criança. O estudo conclui que a mudança climática acentua as desigualdades ao incentivar a redução do investimento em educação e o aumento da fecundidade nos países tropicais mais pobres, enquanto diminui a fecundidade e aumenta a educação nos países ricos do Norte (CASEY et al, 2019).

Sellers e Gray (2019), por sua vez, estudaram a influência dos choques climáticos nas expectativas dos pais sobre os filhos, adoção de técnicas de planejamento familiar e os nascimentos na Indonésia. Os resultados mostram que o planejamento familiar declina e a fecundidade aumenta para as populações mais ricas em épocas de atraso das moções. Para as populações que vivem em fazendas, porém, durante os cinco anos após temperaturas anormalmente elevadas, a probabilidade de ter filho cai e a propensão em implementar uma

técnica de controle reprodutivo aumenta, o que reforça a existência do canal agrícola (SELLERS; GRAY, 2019). As condições de insegurança alimentar provocadas pelos eventos climáticos extremos podem levar a uma mudança nas preferências reprodutivas no curto prazo, incluindo o momento da concepção (CLIFFORD; FALKINGHAM; HINDE, 2010; DiCLEMENTE et al, 2021).

Essas evidências corroboram com estudos anteriores sobre crises alimentares decorrentes de períodos de secas, impulsionando uma diminuição na fecundidade (GALLOWAY, 1988; DYSON, 1991; LINDSTROM; BERHANU, 1999; CLIFFORD; FALKINGHAM; HINDE, 2010). Tais conclusões se apoiam em resultados para o sul da Ásia dos séculos XIX e XX, que mostram um aumento dos preços dos alimentos e declínio nas concepções durante a fome (DYSON, 1991). Para a Etiópia nas décadas de 1970 e 1980, do mesmo modo, observou-se um decréscimo nas probabilidades de concepção durante os anos de seca e fome (LINDSTROM; BERHANU, 1999). Também existem evidências para países europeus no período pré-industrial, com uma diminuição na fecundidade um ano após o choque de preços, e recuperação no segundo ano (GALLOWAY, 1988). Clifford, Falkingham e Hinde (2010) juntam-se a esse conjunto de estudos, mostrando que tanto a nupcialidade quanto a fecundidade diminuíram com a crise alimentar provocada pela seca em 1995 no Tajiquistão pós-soviético.

Os efeitos dos desastres ambientais sobre a fecundidade também foram estudados segundo a ótica dos impactos na mortalidade nos níveis individual e da comunidade, ao despertarem os efeitos substituição e seguro (HEUVELINE; POCH, 2007; NOBLES; FRANKENBERG; THOMAS, 2015; ISLAM et al, 2015; KINOSHITA et al, 2016; KRAEHNERT et al, 2019). Nobles, Frankenberg e Thomas (2015), por exemplo, estudaram o efeito da mortalidade sobre a fecundidade após o tsunami no Oceano Índico em 2004. Os autores encontraram que a fecundidade foi uma resposta à mortalidade causada pelo tsunami, especialmente para as mães que perderam pelo menos um filho durante o desastre. A constituição de famílias também sofreu mudanças, se tornando um acontecimento mais precoce para as regiões que tiveram maior impacto na mortalidade resultante do tsunami (NOBLES; FRANKENBERG; THOMAS, 2015). Kinoshita et al (2016), entretanto, estudaram o impacto do mesmo desastre na fecundidade da Indonésia e encontraram uma redução na fecundidade adolescente (mulheres de 15-19 anos) em função do tsunami (KINOSHITA et al, 2016).

Essas conclusões sobre os efeitos de seguro e substituição também se sustentam em resultados para Bangladesh (HAQ; AHMED, 2019). Haq e Ahmed (2019) mostram que o risco percebido de mortalidade infantil por eventos climáticos extremos está associado ao desejo de ter outro filho em áreas vulneráveis, o que se associa ao efeito seguro. Ao mesmo tempo, há indícios do efeito substituição à medida em que a experiência de mortalidade infantil em áreas não vulneráveis é acompanhada também por um aumento no desejo de ter outro filho (HAQ; AHMED, 2019).

A literatura também mostra que existe um padrão sazonal das mudanças nas medidas de fecundidade em resposta aos choques climáticos para adaptar os meios de subsistência (DAVIS, 2017; SIMON, 2017; ALAM; PÖRTNER, 2018; BARRECA; DESCHÊNES; GULDI, 2018). Davis (2017) corrobora essas conclusões, sugerindo que os efeitos do furacão Mitch sobre a fecundidade na Nicarágua foram temporários, retornando os níveis anteriormente observados após um período de quatro e seis anos após as tempestades. O estudo mostrou que as taxas de fecundidade foram maiores para os municípios que receberam maior impacto pluviométrico após o desastre. Desse modo, o autor conclui que os desastres podem ter um efeito estimulador no comportamento reprodutivo, mas esse efeito é pouco duradouro (DAVIS, 2017).

Ao examinar o impacto da precipitação nas áreas rurais úmidas e secas do México na fecundidade, Simon (2017) observou que a probabilidade de ter uma criança em domicílios de áreas rurais secas aumenta após as chuvas atingirem volumes acima da média observada em dez anos. Entretanto, efeitos estatisticamente significativos não foram encontrados para as áreas rurais úmidas, o que sinaliza a necessidade de considerar as especificidades e a natureza do choque em cada contexto para compreender como as populações respondem (SIMON, 2017). Mais recentemente Wu, Lin e Han (2022) mostraram que o aumento da precipitação na China estava associado a um aumento na duração do aleitamento materno para as meninas e menos horas de trabalho para as mães, o que pode ser um incentivo à fecundidade. Nessa perspectiva, Barreca, Deschênes e Guldi (2018) estimaram o efeito da temperatura sobre a fecundidade nos Estados Unidos entre 1931 e 2010 e observaram que populações experimentando temperaturas médias acima de 80°F reproduziam um alto declínio nos nascimentos entre oito e dez meses depois. Esse declínio, no entanto, foi seguido por uma recuperação parcial nos meses seguintes. Os autores argumentam que as populações reprimem os custos da fecundidade alterando o mês de concepção. Além disso, eles encontraram evidências de que a mudança na temperatura afeta

negativamente a fecundidade dos casais via saúde reprodutiva e atividade sexual dos casais (BARRECA; DESCHÊNES; GULDI, 2018).

Alam e Pörtner (2018), ao analisarem a relação entre choques agrícolas e os nascimentos e o uso de métodos de controle da fecundidade na Tanzânia, descobriram que os choques na colheita reduzem a probabilidade de gravidez e aumenta a de uso de contracepção, especialmente relacionada à atividade sexual como a abstinência e redução da frequência. Os autores argumentam que essa mudança de comportamento está associada a uma decisão racional dos casais em resposta aos choques ao invés do efeito sobre outras condições que permitem o controle da fecundidade como a ausência do cônjuge devido à migração, aumento das horas de trabalho ou questões ligadas à saúde reprodutiva (ALAM; PÖRTNER, 2018).

As respostas demográficas podem também vir acompanhadas de mudanças na produção de alimentos, busca por ocupações e empregos urbanos e redução do consumo doméstico (DAVIS; CARR, 2010; GRACE; NAGLE, 2015). Davis e Carr (2010), por meio de estudos etnográficos em duas comunidades rurais da Guatemala, repararam que as remessas dos migrantes aumentam o consumo dos domicílios e que como contrapartida há uma redução no tamanho das famílias via controle da fecundidade. Os autores destacam que as famílias podem adotar escolhas adaptativas diversas, incluindo mudanças nas culturas de cultivo, consumo e comportamentos demográficos como a migração e a fecundidade, em resposta às situações de mudanças nos preços dos produtos agrícolas, mudanças na disponibilidade de recursos e oportunidades de mercado. Essas mudanças ocorrem, especialmente, devido ao aumento da renda das famílias e ao contato com novos costumes como, por exemplo, uma fecundidade mais baixa na região de destino dos migrantes (DAVIS; CARR, 2010).

Grace e Nagle (2015) também encontraram uma relação entre agricultura e fecundidade, combinando dados georreferenciados no Mali, país da África Ocidental com flutuações constantes nas condições ambientais. O estudo mostrou que essa relação entre a produção de alimentos e a fecundidade é positiva. As famílias que dependem de atividades agropastoris apresentaram variações sazonais no número de nascimentos, devido à redução da atividade sexual nos períodos de mobilidade sazonal dos agricultores em função da necessidade de ocupação fora da comunidade. Os autores perceberam, ainda, que as mulheres dessas famílias tinham menos filhos e desejavam famílias menores, mesmo sendo integrantes de domicílios maiores que as demais mulheres (GRACE; NAGLE, 2015).

Outros trabalhos mostraram que os choques ambientais podem estimular mudanças na fecundidade, no planejamento familiar e nas metas reprodutivas, impactando de forma diferente os subgrupos populacionais (SELTZER; NOBLES, 2017; EISSLER; THIEDE; STRUBE, 2019). Assim, Eissler, Thiede e Strube (2019) analisaram a relação entre a temperatura e as metas reprodutivas das mulheres de 18 países da África Subsaariana e encontraram que as mulheres que declararam um tamanho de família desejado menor ou que tinha menor probabilidade de ter um filho estavam expostas a temperaturas acima da média. Essa relação, contudo, varia entre subpopulações, nível educacional e local de residência (urbana ou rural). Os autores concluem que as políticas de adaptação às mudanças climáticas devem garantir que as mulheres tenham acesso aos métodos de controle e planejamento familiar para que possam realizar o tamanho de família desejado.

Seltzer e Nobles (2017), por sua vez, analisaram a relação entre mudanças na fecundidade e os deslocamentos na década do furacão Katrina em Nova Orleans. Os autores mostraram que as coortes de nascimento reduziram em 30% por causa dos deslocamentos populacionais. Além disso, o estudo mostrou que o impacto foi diferencial entre as populações branca e negra. Enquanto a fecundidade caiu 4% na população negra, aumentou em 5% na população branca. Ao mesmo tempo em que a população negra é menos concentrada no rasto de atuação do desastre, esses resultados sugerem que o desastre ambiental também pode estimular uma mudança na composição populacional da região afetada (SELTZER; NOBLES, 2017).

As teorias de fecundidade de um modo geral foram bem-sucedidas no sentido de explicar parte do comportamento humano sobre as decisões reprodutivas. Entretanto as evidências sobre a relação entre os fatores ambientais, choques climáticos, econômicos e outros tipos de desastres ainda são limitadas e inconclusivas, ou seja, os resultados são divergentes e têm justificativas diferenciadas (CORREIA, 2020; DIAS JR.; VERONA, 2021). Um dos motivos é que só em anos recentes essa abordagem tem ganhado mais espaço. Contudo, ainda não há um corpo consistente de evidências sobre até que ponto as decisões reprodutivas são resultados do comportamento intencional dos domicílios para se ajustar aos eventos climáticos extremos e outros tipos de desastres, ou se reproduzem respostas não intencionais dos choques (ALAM; PÖRTNER, 2018).

## 2.5 Choques climáticos e medidas de fecundidade no Nordeste brasileiro

Com base nas teorias demográficas de fecundidade, a relação entre as secas e a fecundidade pode se estabelecer de diversas maneiras. De acordo com a teoria da transição demográfica, os níveis de fecundidade em uma população tendem a diminuir à medida que ocorrem mudanças econômicas, sociais e culturais, incluindo o acesso a melhores condições de vida, educação e saúde, além da redução da mortalidade infantil (DAVIS, 1963; CALDWELL, 1976; PRESTON, 1978).

Nessa perspectiva, as secas podem afetar negativamente a fecundidade, já que as pessoas enfrentam condições de estresse, desemprego e queda na atividade econômica (KHAN et al, 2005; VIDAL-MACUA et al, 2018), além de piores condições de saúde e nutrição (BONGAARTS; CAIN, 1981; CAIN, 1983). Consequentemente, as mulheres poderiam adiar ou limitar a concepção, reduzindo a taxa de fecundidade total.

Além disso, a teoria do capital humano sugere que o acesso a recursos como educação, saúde e oportunidades econômicas, pode afetar positivamente as decisões reprodutivas das mulheres (LA MATTINA, 2017). Assim, políticas públicas que garantam acesso a esses recursos podem ajudar a mitigar os efeitos das secas na fecundidade, além de proporcionar melhores condições de vida e oportunidades para as populações afetadas.

No caso específico das secas no Semiárido Brasileiro, Rudi e Soares (2015) mostram que a escassez de chuvas tem uma relação positiva com o baixo peso ao nascer e com a mortalidade infantil, além de aumentar a incidência de doenças infecciosas e desnutrição. Os autores também salientam que a cobertura de serviços de saúde pública, água encanada e saneamento básico podem minimizar esses efeitos e que os resultados encontrados não estão associados à produção agrícola (RUDI; SOARES, 2015).

Com base em estudos para outras regiões do Brasil, entretanto, é possível sugerir que as condições de estresse, o aumento na taxa de desemprego e retração na atividade econômica em geral causados pelas secas podem trazer piores resultados para os partos, aumentando a incidência de baixo peso ao nascer e diminuindo o tempo de duração da gestação também em contextos urbanos (MREJEN; MACHADO, 2019; MREJEN; PERELMAN; MACHADO, 2020).

No contexto do Seridó Potiguar, que é um recorte geográfico do semiárido brasileiro, espera-se que a relação entre as secas e a fecundidade seja negativa, uma vez que os impactos esperados nas condições vitais são indiretos, com o aumento na incidência de doenças

respiratórias (ZHANG et al, 2020), partos prematuros, natimortos (HAJDU; HAJDU, 2019; McELROY et al, 2022), baixo peso ao nascer (RUDI; SOARES, 2015; HAJDU; HAJDU, 2021a) e condições nutricionais desfavoráveis especialmente para crianças de 0-5 anos de idade (DIMITROVA, 2021), como são observados nos períodos de elevadas temperaturas para outras partes do mundo.

A preocupação com os impactos das altas temperaturas para a sua saúde e das crianças nos períodos de seca, nesse sentido, pode levar as mulheres a alterar o momento da concepção para um momento mais oportuno (SIMON, 2017; CINNIRELLA; KLEMP; WEISDORF, 2017; HAJDU; HAJDU, 2021b). Para as mulheres que não tiveram filhos, é esperado que elas adiem a concepção, aumentando a idade média ao primeiro filho. Para as mulheres que já tiveram o primeiro filho, por outro lado, é esperado que pratiquem o espaçamento, aumentando o intervalo em meses entre os nascimentos (TIMAEUS; MOULTRIE, 2008).

## **2.6 Reflexões acerca da literatura sobre choques climáticos e fecundidade**

Existem poucas evidências de que os desastres naturais como as secas tenham um efeito agregado significativo sobre a fecundidade, tendo em vista que as diminuições na fecundidade foram acompanhadas por um aumento subsequente (SIMON, 2017; BARNETT; ADGER, 2018). No geral, os estudos mais recentes mostram que os desastres como as guerras e conflitos tendem a aumentar a fecundidade devido ao impacto que causam na mortalidade (ISLAM et al, 2015; KRAEHNERT et al, 2019), embora ainda existam estudos mais antigos com resultados que divergem desses achados (LINDSTROM; BERHANU, 1999; AGADJANIAN; PRATA, 2002; HEUVELINE; POCH, 2007).

Isso sugere que se as mudanças ambientais impactam em uma maior mortalidade, isso pode impulsionar um aumento na fecundidade (NOBLES; FRANKENBERG; THOMAS, 2015). Por outro lado, se os desastres deixam as famílias mais pobres e menos assistidas por serviços que oportunizam o controle da fecundidade, os objetivos reprodutivos podem não ser alcançados pelos indivíduos. Além dessas questões divergentes, existe uma agenda pouco explorada sobre como a mobilidade, que em certa medida é influenciada pelos desastres, pode influenciar na reprodução dos casais (COSTELLO et al, 2009; SHAYEGH, 2017; BARNETT; ADGER, 2018).

Os estudos avançaram bastante no entendimento de como as populações ajustam seus comportamentos demográficos em situações de riscos ambientais, embora com resultados divergentes. A mobilidade espacial da população, como vista, também tem impactos

importantes sobre o comportamento reprodutivo das famílias no contexto dos desastres ambientais que devem ser compreendidos com maior detalhamento. Ser mais móvel, nesse aspecto, pode ser uma forma de conectar regiões, comunidades e famílias com costumes, ideias e comportamentos distintos, o que pode resultar em ampliação de redes, recursos e informações (NAUMAN; VAN LANDINGHAM; ANGLEWICZ, 2016). Como se discute mais adiante, essa tese reúne dois comportamentos demográficos em um único arcabouço teórico, tratando a fecundidade e a mobilidade como decisões simultâneas. A subseção a seguir discute, inclusive, como esses dois comportamentos demográficos estão interconectados e a relevância de incorporar as decisões de mobilidade e fecundidade para entender as respostas demográficas dos domicílios no contexto das secas.

## **2.7 A heterogeneidade das respostas demográficas às secas**

O estudo das relações entre a dinâmica populacional com os aspectos ambientais tem uma longa tradição na demografia e na economia desde Malthus em 1798 (MALTHUS, 1986; SZMRECSÁNYI, 1982). Nos últimos anos, no entanto, o maior engajamento entre a demografia e as ciências ambientais resultou em avanços no entendimento das sinergias entre a exposição a riscos e níveis de degradação ambiental à qual a população está exposta e seu tamanho, composição e distribuição espacial (BARNETT; ADGER, 2018). Esse conjunto de trabalhos pode ser condensado em uma linha de pesquisa conhecida como Demografia dos Desastres, que tem se tornado cada vez mais necessária à medida que os desastres ambientais se intensificam e impactam diretamente a dinâmica populacional. Estima-se que 12,6 milhões de mortes por ano no mundo estão associadas aos desastres ambientais. Isso inclui os óbitos causados por câncer, infecções respiratórias, diarreias, doenças cardiovasculares e infecciosas, como a malária (PRÜSS-ÜSTÜN et al, 2016). Além disso, os desastres ambientais são relevantes para a demografia não somente devido ao impacto sobre a mortalidade, mas também porque influenciam o comportamento humano, a saúde, a economia e o bem-estar das pessoas (RAAD; GUEDES; VAZ, 2019; ANDRADE et al, 2021).

A literatura também tem oferecido algumas perspectivas sobre a relação entre a migração e as decisões reprodutivas dos casais em função das mudanças ambientais (SHERBININ et al, 2008; DAVIS; CARR, 2010; SIMON, 2017; ALAM; PÖRTNER, 2018). Em diversos contextos e sob condições de normalidade, os estudos que trataram da relação entre migração e fecundidade estavam preocupados em fornecer uma resposta para equalizar os efeitos negativos da fecundidade abaixo do nível de reposição no mercado de trabalho das



regiões de destino dos migrantes. Essas expectativas, contudo, desarticularam-se à medida que foram apresentadas evidências de que a fecundidade dos migrantes convergia para o nível da população de destino (KAHN, 1994; CARTER, 2000). Independente desses resultados, outros trabalhos têm avançado nas abordagens sobre migração, questões reprodutivas e ciclo de vida domiciliar (SANDEFUR; SCOTT, 1981; COURGEAU, 1989; KULU; MILEWSKI, 2007; SHERBININ et al, 2008), embora em boa parte deles as questões ambientais foram tratadas de forma secundária.

Sandefur e Scott (1981) analisaram como as características domiciliares, de mercado de trabalho e a idade dos indivíduos interagem com a migração internacional e interna nos Estados Unidos. Os autores observaram que pessoas casadas têm taxas de migração mais baixas que os solteiros. O tamanho da família também reduz consideravelmente as taxas de migração, devido aos custos crescentes da mobilidade com o aumento do número de indivíduos no domicílio e dos laços que precisam ser quebrados com o crescimento da família (SANDEFUR; SCOTT, 1981).

Courgeau (1989), em estudo sobre a formação de famílias e mobilidade na França, aponta que os indivíduos solteiros têm maior probabilidade de migrar do que os casados e que esse efeito tende a ser intensificado em áreas urbanas. Em relação à maternidade, os efeitos sobre a mobilidade dependem do destino dos fluxos migratórios. Quando se trata da migração para áreas urbanas, a probabilidade diminui após o nascimento de uma criança. Para a mobilidade em direção às áreas rurais, no entanto, o aumento da família tende a intensificar a probabilidade de migração (COURGEAU, 1989).

White, Moreno e Guo (1995) observaram que há uma relação inversa entre tamanho da família e risco de migração interna no Peru. Assim, quanto maior a família menores serão os riscos de fixar residência em outra região, tendo em vista que os custos de realocação da família crescem com o aumento do número de indivíduos, além da dificuldade imposta à migração com a existência de crianças em idade escolar (WHITE; MORENO; GUO, 1995).

Lindgren (2003), por sua vez, verificou que a mobilidade no sentido rural-urbano aumenta com o nascimento de uma criança para domicílios da Suécia, independente da cidade de residência. Kulu (2008) encontrou para a Áustria resultados similares aos que Lindgren (2003) observou na Suécia, embora com alguns detalhes divergentes. Segundo o autor, a chegada do segundo e do terceiro filho reduzem a mobilidade para outro assentamento, mas aumenta a probabilidade de que as famílias se mudem de áreas urbanas para comunidades rurais

em busca de ambientes mais tranquilos, o que mostra que essas interações entre os comportamentos demográficos apesar de ainda não tratarem de um tema relativamente jovem ainda não apresenta resultados conclusivos (LINDGREN, 2003; KULU, 2008).

Outro grupo de trabalhos (SANDEFUR; SCOTT, 1981; COURGEAU, 1989; WHITE; MORENO; GUO, 1995; LINDGREN, 2003; KULU, 2008) observou que existem efeitos das transições no ciclo de vida individual e familiar, dentre os quais está a maternidade ou paternidade, e a mobilidade. Contudo, há fatores contextuais e espúrios na relação entre os choques ambientais e os comportamentos demográficos (BARBIERI, BILSBORROW; PAN, 2005), tais como transições de ciclo de vida que podem estar condicionadas às mudanças de padrão de vida nos períodos de seca, que não são objetos de estudo deste trabalho.

A Teoria das Respostas Multifásicas foi produzida por Kingsley Davis (1963) para explicar como pressões sociais podem estimular mudanças nos padrões de fecundidade e migração, muitas vezes sucessivas. Davis (1963), em um estudo baseado em observações sobre a Europa Ocidental, observou que as famílias, ao perceberem o aumento da densidade populacional para aproveitar oportunidades econômicas e auferir maiores ganhos ou evitar perdas no padrão de vida, diversificam suas respostas a essas pressões por meio do controle simultâneo da fecundidade e intensificação da mobilidade. Davis, no entanto, não especifica a natureza desses efeitos, apesar de assumir o aumento da densidade como uma ameaça aos meios de subsistência (DAVIS, 1963; BILSBORROW, 1987). Posteriormente, Friedlander (1983) estendeu a aplicação das respostas multifásicas para diferentes comportamentos demográficos.

Bilborrow (1992), em uma das primeiras tentativas de acrescentar a influência dos elementos ambientais na migração dentro de um arcabouço teórico mais abrangente, estudou a associação entre as mudanças no comportamento demográfico de famílias rurais e os incentivos econômicos para ampliação das atividades agrícolas via extensificação da terra com o auxílio estratégico da migração para as áreas de fronteira. Esse estudo reuniu a teoria de intensificação de Boserup (1965) com a abordagem das respostas multifásicas de Davis (1963). Apesar de tratar especificamente de um contexto rural no nível nacional com um padrão pouco generalizável, essa perspectiva propicia uma melhor compreensão sobre como os fenômenos ambientais, como a seca, podem levar a estruturas de sociedades pouco desenvolvidas a ajustar seus comportamentos demográficos para se proteger de riscos de perda relativa no *status* socioeconômico ou diversificar a renda familiar (BILSBORROW, 1992). Alguns estudos tratam dessas interações entre os comportamentos demográficos de forma simultânea,

especialmente para a migração, fecundidade e formação de domicílios (DAVIS; CARR, 2010; DAVIS; GRACE; NAGLE, 2015; SIMON, 2017).

Grace e Nagle (2015) mostraram que o aumento da emigração no Mali provocado pelos choques ambientais teve um impacto na variabilidade dos nascimentos e no tamanho de família desejado pelas mulheres. Esse efeito também foi maior nas famílias engajadas em atividades agropastoris, que alteraram tanto seus objetivos reprodutivos quanto o comportamento reprodutivo e a frequência da atividade sexual nos períodos em que a emigração foi adotada pelos agricultores para encontrar trabalho fora da comunidade (GRACE; NAGLE, 2015). Gray e Muller (2012) também identificaram respostas multifásicas no contexto das secas na Etiópia, onde a relação das altas temperaturas com a mobilidade laboral e o acesso ao casamento, embora não levaram em conta que a mobilidade e a fecundidade são fenômenos interconectados.

As mudanças nos comportamentos demográficos em resposta aos choques ambientais, contudo, podem ocorrer em um conjunto de possibilidades mais amplo, considerando a multiplicidade de interações entre as componentes demográficas e comportamentos econômicos, tais como mudanças no padrão de consumo doméstico, na estrutura das ocupações e adaptação de culturas de cultivo (DAVIS, 1963; BILSBORROW, 1987; SHERBININ et al, 2008; CARR, 2010; DAVIS; GRACE; NAGLE, 2015). A necessidade de mudanças na composição da renda familiar, por exemplo, pode levar à emigração de moradores dos domicílios de regiões afetadas pelos choques (GRACE; NAGLE, 2015). Tal emigração pode impulsionar o aumento da renda dos domicílios devido ao efeito das remessas. O consumo doméstico, nesse sentido, pode ser ampliado pelas remessas de migrantes para os domicílios na origem. O aumento na renda das famílias e, conseqüentemente no consumo doméstico, pode levar a uma redução no tamanho das famílias, seja pelo fato de oportunizar o controle da fecundidade via poupança feminina ou devido ao aumento dos gastos por criança (DAVIS; CARR, 2010) e contato com novos costumes nas regiões de destino, realçando o papel das redes sociais nessas relações (GUILMOTO; SANDRON, 2001).

Simon (2017) observou uma relação negativa entre a precipitação no ano anterior e a fecundidade, com uma postergação nas concepções em áreas que historicamente são afetadas por períodos secos em áreas rurais do México. O aumento da precipitação não foi suficiente para moldar o comportamento demográfico em regiões que já tinham um alto volume de chuvas, pelo menos do ponto de vista da fecundidade de forma isolada, sugerindo que as

populações ajustam a fecundidade quando a mudança nas condições climáticas representa um choque sob as condições de normalidade. Contudo, o autor observa que essa associação se torna estatisticamente significativa quando é considerada a correlação entre a migração e a fecundidade em áreas úmidas, sendo mais alta para pessoas casadas, com filhos nascidos antes do choque e inseridas em ocupações agrícolas (SIMON, 2017).

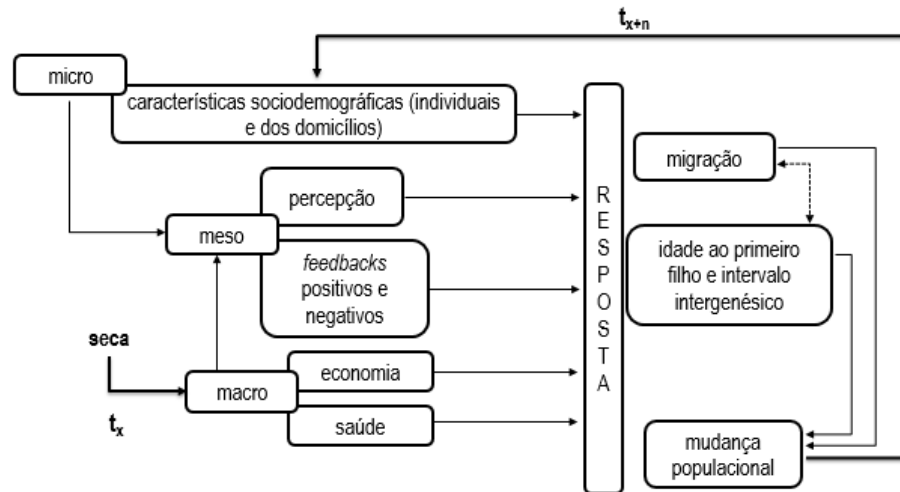
Nesse contexto, os domicílios podem responder aos choques climáticos dentro de uma estrutura de subsistência combinando diferentes estratégias, desde atividades como a agricultura e o pastoreio, até a busca por empregos e ocupações em áreas urbanas, dependendo do contexto, do ciclo de vida dos indivíduos e dos recursos disponíveis. Assim, a relação entre o choque ambiental e os comportamentos demográficos é intermediada pela disponibilidade de recursos, à medida que as famílias mobilizam diferentes formas de capital (recursos naturais, terras, linhas de crédito, poupança, redes e remessas de migrantes etc.) para adaptar as condições de sobrevivência no ambiente (DAVIS, 1963; BILSBORROW, 1987; ELLIS, 2000; SHERBININ et al, 2008). Contudo, a existência de incentivos e políticas como o PBF, BPC, outras transferências de renda de um modo geral (BARBIERI et al, 2019) e de planejamento familiar podem alterar esse contexto à medida que ampliam o acesso a recursos necessários para se mover e/ou a formas de implementar o controle da fecundidade, aumentando a capacidade adaptativa dos domicílios (MARENGO et al, 2022).

A abordagem dos meios de subsistência, conhecida como *livelihoods approach*, é consistente tanto com a perspectiva dos Novos Economistas da Migração e do Trabalho (NEML) quanto com a perspectiva do *ready-willing-able* (RAW) (WILLIAMS; GRAY, 2020). Enquanto a perspectiva RAW é comumente adotada para entender mudanças de comportamento mais ligadas à fecundidade (COALE, 1973; LESTHAEGHE; VANDERHOEFT, 2001; SOBOTKA, 2008), a NEML é mais utilizada para compreender a migração laboral (HUNTER; LUNA; NORTON, 2015). Nesse sentido, unir essas duas perspectivas é interessante para entender a relação entre variáveis relacionadas aos fatores contextuais (estrutura ou a agência humana) (WILLIAMS; GRAY, 2020).

A Figura 1 destaca, além de outros elementos essenciais para compreender as respostas demográficas aos choques climáticos, as características sociodemográficas dos indivíduos e dos domicílios, no nível micro, que intermediam as relações entre os choques ambientais como as secas e as respostas demográficas. No primeiro momento, as condições de sobrevivência são parcialmente comprometidas devido ao desgaste das formas de capital disponíveis para os

domicílios, tais como safras (SELLERS; GRAY, 2019), ocupações agrícolas (GRACE; NAGLE, 2015), poupança doméstica (THIEDE et al, 2022) e mudanças no nível geral de preços como consequência da escassez dos produtos agrícolas (JENNINGS; GRAY, 2017; RUIU; BRESCHI, 2019).

**Figura 1.** Relação das respostas demográficas às secas no Seridó Potiguar



Do mesmo modo, a seca pode mudar as condições de saúde e bem-estar da população, inclusive de mulheres grávidas (LINDSTROM; BERHANU, 1999) e das crianças recém-nascidas (HAJDU; HAJDU, 2021a; McELROY et al, 2022), de mulheres em idade reprodutiva (HERNÁNDEZ-JULIÁN; MANSOUR; PETERS, 2014) e da população de um modo geral, devido à exposição a altas temperaturas e mudanças na alocação do tempo (BRAUNER-OTTO; AXINN, 2017; RUIU; BRESCHI, 2019). Essas condições, por conseguinte, podem acentuar a migração e alterar a idade ao casamento (GRAY; MUELLER, 2012; CARRICO et al, 2020) ou impulsionar mudanças no comportamento reprodutivo (NOBLES; FRANKENBERG; THOMAS, 2015).

Outro aspecto importante é que esses efeitos podem levar a uma mudança populacional com impactos diretos sobre os comportamentos demográficos, alterando a composição da população por idade e a razão de sexo. Esse canal realça o caráter heterogêneo das respostas demográficas às secas, onde os domicílios podem modificar mais de um comportamento demográfico e de caráter econômico para adaptar os meios de subsistência, em um conjunto de possibilidades de respostas multifásicas (DAVIS, 1963; BILSBORROW, 1987). Por exemplo, a migração motivada pelas secas pode estimular a redução da fecundidade, haja vista as suas

implicações na razão de sexo, no mercado de casamentos ou na atividade sexual dos casais (GRAY; MUELLER, 2012; BUVINIC et al, 2013; URDAL; CHE, 2013; KRAEHNERT et al, 2019). De forma similar, tanto a migração quanto a fecundidade podem alterar a composição domiciliar com base no sexo ou idade e a disponibilidade de recursos para as famílias, bem como de indivíduos em idade reprodutiva e elegíveis à migração dentro dos domicílios nas regiões afetadas pelas secas (CORREIA; OJIMA, 2018).

Esses impactos podem decorrer também dos efeitos econômicos das secas na produção de alimentos (GRAY; WISE, 2016; CHEN et al, 2021), que causam o aumento da carga de trabalho e desnutrição (LINDSTROM; BERHANU, 1999), resultando em consequências para a saúde humana, tais como as comorbidades associadas. Nesse aspecto, uma mudança na alocação do tempo destinado ao trabalho (BRAUNER-OTTO; AXINN, 2017) acompanhada de um consumo de calorias desproporcional pode ocasionar os comprometimentos da função ovariana (RUIU; BRESCHI, 2019) e da produção de espermatozoides (LEVINE, 1994; LAM; MIRON, 1996), resultando em uma redução da fecundidade.

É importante ressaltar que os canais pelos quais as secas podem levar a mudanças nos comportamentos demográficos não são objetos de investigação deste trabalho, pois foram identificados e bem documentados em estudos precedentes (LAM; MIRON 1996; LINDSTROM; BERHANU, 1999; SHERBININ et al, 2008; RUIU; BRESCHI, 2019; ZHANG et al, 2020; BARONCHELLI; RICCIUTI, 2022), fornecendo base teórica para que tais relações sejam esperadas (THIEDE et al, 2022). Os impactos das secas, ademais, podem variar para os grupos populacionais em função da capacidade e propensão a mudar os seus comportamentos demográficos para se adaptar em contextos de vulnerabilidade (SHERBININ et al, 2008; GRAY; WISE, 2016; THIEDE et al, 2022).

Pesquisas para o NEB (KHAN; CAMPOS, 1992; KHAN et al, 2005) e outras partes do mundo (CAI et al, 2016; KUBIK; MAUREL, 2016; FALCO; GALEOTTI; OLPER, 2019) mostraram que as secas têm um impacto na produção agrícola, com desdobramentos para os comportamentos demográficos (SELLERS; GRAY, 2019; BARONCHELLI; RICCIUTI, 2022). Uma piora nas condições de saúde da população, decorrente da exposição ao calor extremo, desnutrição e consumo de calorias inadequadas (RUIU; BRESCHI, 2019; ZHANG et al, 2022) também podem causar mudanças na migração, para buscar oportunidades de melhorar a qualidade de vida ou ajustar os meios de subsistência, e nas medidas de fecundidade, com as mulheres alterando o momento da concepção para períodos mais favoráveis (SIMON, 2017;

DiCLEMENTE et al, 2021). Esse arcabouço mostra que tanto domicílios essencialmente rurais quanto urbanos podem ser vulneráveis aos choques climáticos e propensos a responder aos choques com mudanças nos comportamentos demográficos.

Signorini (2017) mostrou que a fecundidade das mulheres migrantes do NEB pode sofrer uma espécie de ruptura devido à migração e de assimilação do comportamento reprodutivo das mulheres do local de destino por parte das imigrantes com maior tempo de residência em São Paulo. Nesse estudo, constatou-se uma maior fecundidade das mulheres migrantes interestaduais nordestinas com destino a São Paulo tanto em comparação às mulheres não migrantes residentes em São Paulo quanto às que permaneceram no NEB (SIGNORINI, 2017). Ao mesmo tempo, esses resultados podem ser explicados por efeitos de composição, uma vez que é constatada uma queda na participação de grupos etários mais jovens na população e que correspondem aqueles estão mais propensos a migrar (RIGOTTI; CAMPOS; HADAD, 2015; DANTAS, 2017; PAMPANELLI, 2018). As pesquisas, contudo, não se propuseram a investigar como as secas podem influenciar tais diferenças.

O caráter sazonal das respostas demográficas aos choques climáticos é claramente observado nas pesquisas, sendo apontada uma convergência para os níveis anteriores ao choque no período subsequente, tanto da migração quanto das medidas de fecundidade (NAWROTZKI et al, 2017; SIMON, 2017; BARNETT; ADGER, 2018). No entanto, alguns resultados apontam para uma mudança populacional no longo prazo causada pelos deslocamentos populacionais e mudança diferencial na fecundidade segundo a composição racial da população na década do furacão Katrina em Nova Orleans (SELTZER; NOBLES, 2017). Esse processo, em que a migração altera a composição da população e, ao mesmo tempo, impulsiona uma mudança nas medidas de fecundidade, é ilustrado na Figura 1, por meio da seta  $t_{x+n}$ . Por exemplo, uma maior necessidade de migração no período da seca (GRAY; MUELLER, 2012) pode alterar composição populacional da região por idade e sexo, influenciando no mercado de casamentos e na fecundidade do período subsequente.

A literatura, ademais, mostra que choques ambientais agudos, que tendem a aumentar o nível de mortalidade das regiões, são acompanhados por aumentos na fecundidade (HEUVELINE; POCH, 2007; ISLAM et al, 2015; KRAEHNERT et al, 2019). O impacto das secas sobre as condições de saúde da população, contudo, são mais indiretos e atingem com maior frequência na condição de mulheres grávidas, aumentando a incidência de doenças respiratórias, partos prematuros, natimortos e baixo peso ao nascer (ZHANG et al, 2022). Para

o Brasil, tanto os impactos dos eventos climáticos extremos de ordem econômica quanto para a saúde não são desprezíveis (BARBIERI et al, 2010), afetando principalmente as populações mais pobres e que dependem de atividades agrícolas (DESCHÊNES; GREENSTONE, 2007; BARBIERI et al, 2015). Porém, tais impactos são igualmente preocupantes em áreas afetadas, sejam elas rurais ou urbanas (DESCHÊNES; MORETTI, 2009; OLIVEIRA; MEDEIROS, 2019).

Assim, é esperado que as secas no Seridó tenham maiores impactos sobre a migração, aumentando a mobilidade de jovens adultos e impactando no comportamento sexual e reprodutivo (SIMON, 2017; BARRECA; DESCHÊNES; GULDI; 2018; EISSLER; THIEDE; STRUBE, 2019). Com essa intensificação da migração, especialmente nos grupos populacionais mais jovens nos contextos das secas (GRAY; BILSBORROW, 2013; HUNTER; LUNA; NORTON, 2015), também é esperado que a idade média ao primeiro filho e os intervalos entre os nascimentos sejam influenciados pela migração, em um conjunto de respostas multifásicas (DAVIS, 1963; BILSBORROW, 1987; SHERBININ et al, 2008).

As pesquisas sobre população e ambiente têm avançado bastante nas últimas décadas, embora ainda haja muito para entender sobre a relação entre os eventos climáticos extremos, secas e outros tipos de desastres e as respostas demográficas, especialmente para o caso brasileiro e no contexto da América Latina de um modo geral. De forma complementar, essa tese contribui com a literatura ao subsidiar um debate mais amplo sobre as respostas demográficas aos choques ambientais, privilegiando o contexto urbano de uma região pouco estudada, sendo que a maioria dos estudos que tratam das sinergias entre mudanças ambientais e os comportamentos demográficos, especialmente a migração e a fecundidade, se concentraram em áreas rurais da África, Ásia e no Pacífico em detrimento de regiões como o semiárido brasileiro (CAMPOS, 2015; ZICKGRAF, 2021). O semiárido brasileiro é um excelente contexto para contribuir nessa direção por se tratar de uma das regiões mais povoadas do planeta (AB'SÁBER, 1999), com um contexto político e social modificado pelos programas de transferência de renda, onde se desenrolam as interações entre população e ambiente.

Cabe ressaltar que, embora boa parte da literatura aqui apresentada trate de contextos rurais, as respostas multifásicas podem ser estimuladas também em contextos urbanos onde há uma dependência por atividades agrícolas como no Seridó, por meio da combinação de estratégias de produção rural e urbana, inclusive por meio de domicílios multi-situados (CONWAY; COHEN, 2003; SHERBININ et al, 2008; BARBIERI et al, 2010). Além disso, os



estudos mostram que tanto os domicílios multi-situados quanto a mobilidade rural-urbana, que são explorados nesta tese, podem ser estimuladas pelos choques climáticos, secas e outros tipos de desastres (GRAY; MUELLER, 2012; GUEDES et al, 2015; DELAZERI et al, 2022). Isso ressalta uma carência nos estudos com esse tipo de abordagem que pode ser suprida por esta tese.

Outra questão que dá relevância a essa tese é que, apesar do rápido processo de urbanização pelo qual o mundo passa atualmente, entendemos muito pouco sobre como as populações respondem aos choques ambientais em contextos urbanos (CARR, 2012; ZANDER; RICHERZHAGEN; GARNETT, 2019). A literatura reconhece a importância que esses contextos desempenham nas estratégias de adaptação da população aos choques climáticos (ZANDER et al, 2022), contudo, há uma predominância de estudos sobre o impacto nas condições de sobrevivência de populações em áreas rurais ou essencialmente agrícolas, geralmente tratando das mudanças nos comportamentos demográficos com o foco em uma das componentes (HENRY; SCHOUMAKER; BEAUCHEMIN, 2004; NAWROTZKI et al, 2017; De LONGUEVILLE, ZHU; HENRY, 2019; SELLERS; GRAY, 2019). Nesse sentido, essa tese trata das respostas demográficas em um sentido mais amplo, considerando não apenas um tipo de migração ou medida de fecundidade isoladamente, mas também como essas componentes podem interagir no período das secas na região estudada, considerando um conjunto de possibilidades de respostas multifásicas (DAVIS, 1963; BILSBORROW, 1987; ELLIS, 2000).

### 3. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

#### 3.1 A demografia da seca e do subdesenvolvimento no Nordeste brasileiro

Apesar da carência de estudos sobre as respostas multifásicas aos choques climáticos e desastres ambientais apontada na seção anterior para a América Latina, esta possui quatro regiões semiáridas, incluindo a Guajira que na Colômbia e Venezuela (VALE, 2021), o Chaco Tradicional que abrange parte da Argentina, Bolívia e o Paraguai (ALTRICHTER, 2006), o Corredor Seco Centro-Americano, que está entre Honduras, Guatemala, Nicarágua e El Salvador (VALE, 2021) e o Semiárido brasileiro, que é apresentado na Figura 2.

**Figura 2.** Localização do Semiárido Brasileiro na América do Sul.



Fonte: Elaborado com base na Malha Municipal Digital, IBGE (2019) e LAGEAMB/UFPR (2020).

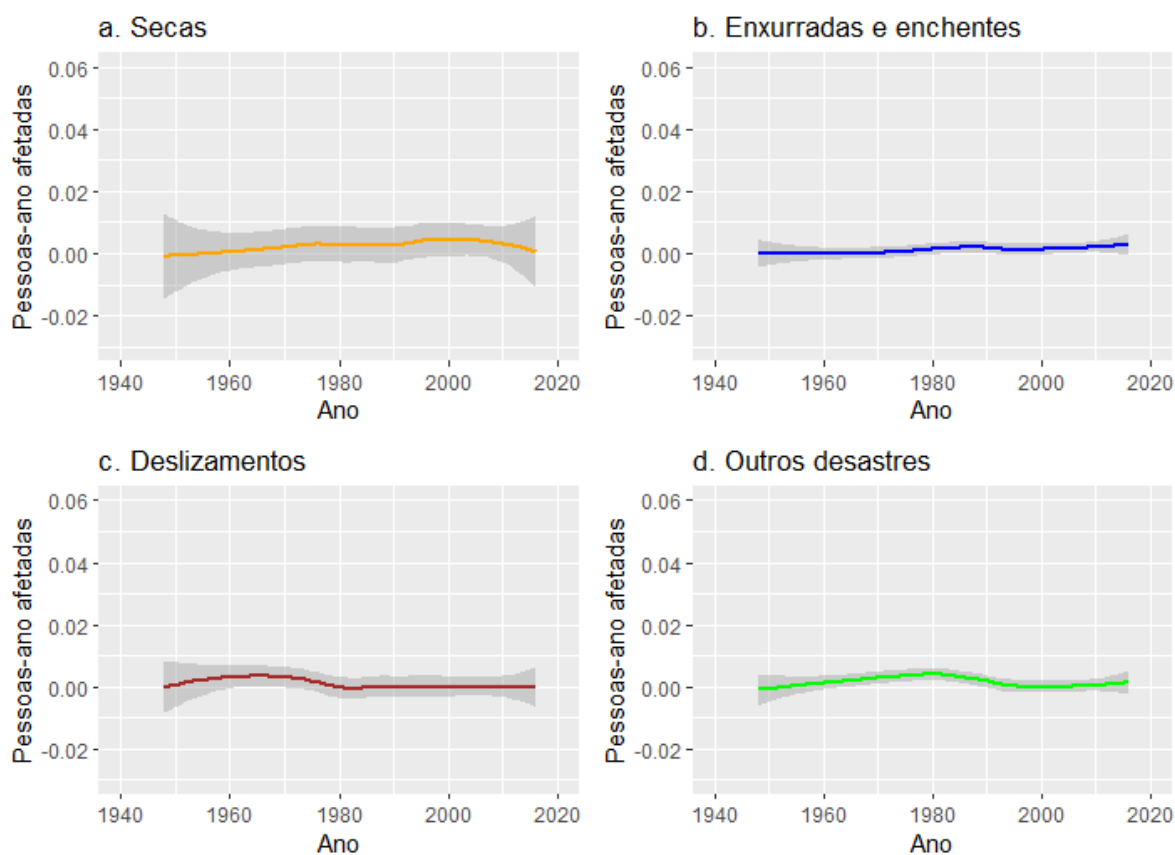
O semiárido brasileiro, por sua vez, corresponde a região semiárida mais povoada do mundo (AB'SABER, 1999), formada por 1.262 municípios localizados nos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais

(Figura 2). É uma região onde habitam mais de 27 milhões de pessoas, de acordo com as estimativas do Laboratório de Estimativas e Projeções Populacionais (LEPP) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) para o ano de 2023 (FREIRE; GONZAGA; QUEIROZ, 2019), constituindo-se assim como a região semiárida mais povoada do mundo (AB'SABER, 1999). Desse modo, há uma intersecção entre o semiárido e a região Nordeste, em que nesta última está inserida a maior parte dos municípios mais afetados pelas secas (CORREIA, 2018a). Não por acaso, esta região está situada na mesma latitude do Sahel Africano (ASSUNÇÃO; LIVINGSTONE, 1993), que é cercado de países afetados pelas secas e eventos climáticos extremos (EISSLER; THIEDE; STRUBE, 2019).

A região é afetada pelas secas, que têm influências de fenômenos naturais, e por condições sociais e econômicas que estão aquém das regiões Sul e Sudeste do país. O regime de chuvas na região costuma ter uma distribuição irregular, concentrando-se em um período de três a cinco meses no decorrer do ano (MARENGO et al, 2011). Ademais, os episódios de secas severas costumam ocorrer em um intervalo de mais ou menos de dez anos no NEB e podem se estender por cinco ou mais anos seguidos sem chuvas ou com precipitação muito abaixo da média (FURTADO, 1959; HIRSCHMAN, 1963). Esse é um aspecto relevante para a região, à medida que se relaciona diretamente com as condições de manutenção de uma atividade que tem uma importância para a economia da região, a agricultura de sequeiro (ALMEIDA; BARBIERI; RODRIGUES FILHO, 2020).

De acordo com os dados do *The Emergency Events Database* (EM-DAT), no Brasil desde 1940 a seca é o desastre natural com a maior proporção de pessoas-ano afetadas (ver Figura 3). Os episódios de desastres naturais de alta magnitude na última década e a vulnerabilidade das cidades brasileiras diante desses fenômenos incentivaram o desenvolvimento de formas de monitorar e prever os riscos de ocorrência. Acredita-se que as mudanças climáticas podem intensificar e aumentar a frequência desses eventos climáticos extremos. Entretanto, a tendência é que a ocorrência dos desastres naturais se acentue em todo o planeta, inclusive no Brasil, mesmo desconsiderando os efeitos das mudanças climáticas. O monitoramento, nesse aspecto, é relevante para entender quais os desdobramentos sociais, econômicos e ambientais dos desastres naturais e quais as medidas de recuperação necessárias ou de antecipação dos impactos (ALVALA; BARBIERI, 2017; RAAD; GUEDES; VAZ, 2019; ARAÚJO; GUEDES; LOSCHI, 2020). A Figura 3 dá indícios disso, ao mostrar que o número de pessoas afetadas pelas secas no Brasil tem crescido nas últimas décadas.

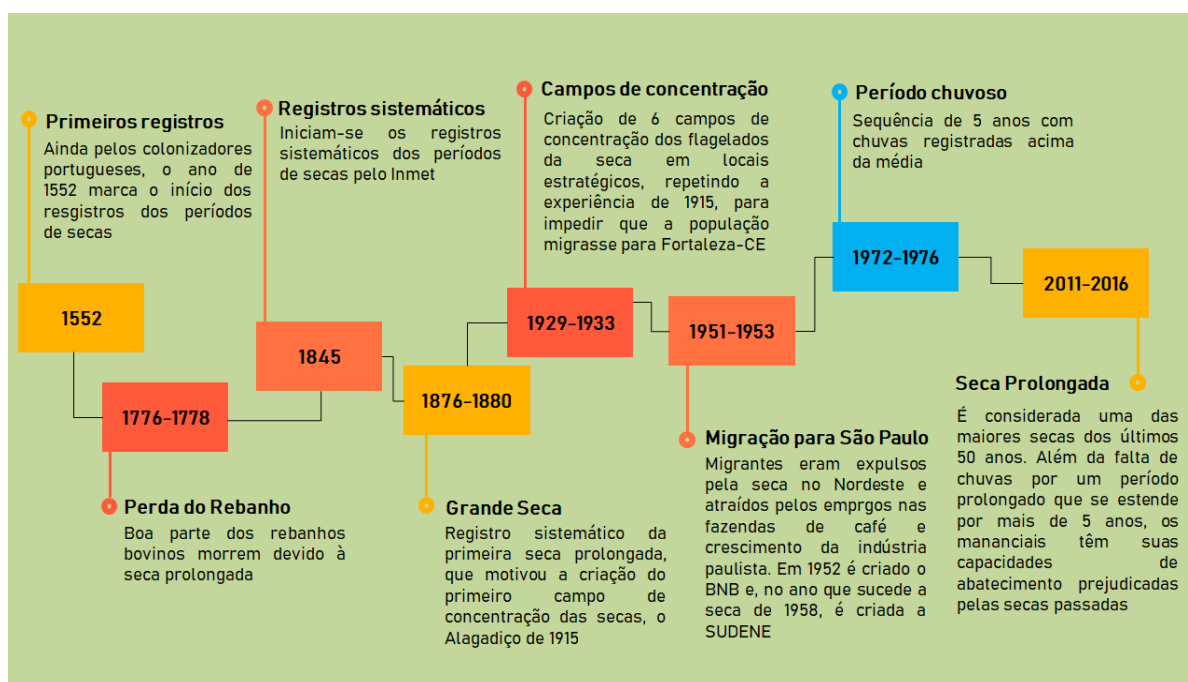
**Figura 3.** Brasil: proporção de pessoas-ano afetadas por desastres naturais, segundo o tipo de desastre, 1940-2016.



Fonte: EM-DAT: The Emergency Events Database - Université Catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - [www.emdat.be](http://www.emdat.be), Brussels, Belgium. IBGE, Anuário Estatístico de 1970 e Censos Demográficos de 1980 a 2010.

Contudo, as secas não se distribuem de forma uniforme no NEB como um todo, com os episódios de secas variando entre os estados e municípios da região. A Figura 4 mostra os episódios de secas mais conhecidos na literatura regional, marcados por períodos longos de secas, migração em massa da população, infestação de doenças e até mortes e por algumas estratégias políticas de enfrentamento, inclusive com os campos de concentração das secas (RIOS, 2000; 2014; RIOS; GALINDO, 2020; CORREIA, 2021). A primeira seca foi registrada no NEB em 1552, segundo Villa (2001), ainda pelos colonizadores portugueses.

**Figura 4.** Histórico das secas no Nordeste



Entre 1776-1778 houve uma seca prolongada, mas a preocupação na época ainda era mais voltada para os rebanhos perdidos com a falta de pasto para a alimentação do gado. Só a partir do ano de 1845, com a criação do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), é que as secas começam a ser registradas de forma sistemática. Assim, entre 1876-1878 tem-se o primeiro registro sistemático de uma seca prolongada, que culminou em uma migração em massa da população. Nesse contexto, a população da cidade da capital do Ceará, Fortaleza, é triplicada. A cidade passa de cerca de 27 mil para mais de 100 mil habitantes, como consequência da migração dos flagelados da seca de 1876-1877. O estado do Ceará foi onde a seca desse período foi mais marcante, tendo em vista não somente o número de emigrantes, como também pelo volume de mortes registradas. No RN, embora de forma menos intensa, essa seca também teve rebatimentos sobre a dinâmica demográfica através da mortalidade e migração da população (NEVES, 1995; DIAS; SCOTT, 2019).

Como estratégia política para lidar com esse crescimento populacional da cidade, surge o primeiro campo de concentração da seca em 1915, o Alagadiço (RIOS, 2014), com a justificativa de aumentar a facilidade na distribuição de alimentos e fornecimento de socorros aos flagelados. Nesse sentido, o governo estadual, sob os comandos do então Presidente de Estado Cel. Benjamin Barroso, permitiu a acomodação de um contingente de mais de 8 mil pessoas no Alagadiço, que aumentavam com a circulação dos boatos sobre a assistência aos

flagelados (NEVES, 1995). Essa experiência foi repetida com a Grande Seca que perdurou entre os anos de 1929 e 1933 (BARRETO, 2009; DIAS; SCOTT, 2019), desta vez de forma estratégica, em que os campos eram construídos em pontos específicos para bloquear o acesso à capital (CORREIA, 2021). Os campos de concentração abrigaram mais de 100 mil pessoas (GONÇALVES et al, 2022) sob condições de insalubridade, marcados pela infestação de doenças e crises de abastecimento que resultaram em fomes e mortes em todas as idades (TEÓFILO, 1922; NEVES, 1995; RIOS, 2014).

Os projetos de construções de 1845 são retomados quase cem anos depois, com a criação do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) em 1945 (ASSUNÇÃO; LIVINGSTONE, 1993). Os objetivos do órgão eram viabilizar uma série de investimentos em obras que fossem capazes de estimular o crescimento do NEB e promover uma interligação com outras regiões do país. No entanto, esses objetivos foram desviados pelos interesses das elites que eram formadas pelos grandes proprietários de terras, possibilitando que a estrutura de desigualdade social na região encontrasse uma base para a sua manutenção, o que ficou conhecida como a *Indústria da Seca* (FURTADO, 1974; ARAÚJO, 2000; BURSZTYN, 2008). As respostas políticas às secas também tinham como objetivo a manutenção de uma prática política chamada de clientelismo, em que há um esforço para manter as condições de dependência, que é reforçado o papel da máquina política do estado com o fornecimento de pequenos favores em troca de voto, ao invés da adaptação às secas (NELSON; FINAN, 2009; BURSZTYN; CHACON, 2011).

Como benefícios, essas construções podiam gerar empregos indiretos e diretamente ligados às obras, além de trazer água para abastecer a população geral, reservar água para os períodos mais secos, permitir a criação de peixes, irrigação da produção agrícola, gerar energia e promover o turismo (ASSUNÇÃO; LIVINGSTONE, 1993). Os benefícios, entretanto, eram concentrados nos grandes proprietários de terras, à medida que os açudes e poços eram construídos em suas terras, ao invés de beneficiar especialmente a população mais carente, que estava sujeita a enfrentar as condições de subserviência aos mais ricos, fome, morte ou a migração para outras regiões em busca de melhores condições de vida (ARAÚJO, 1997; BURSZTYN, 2008; ALMEIDA; BARBIERI; RODRIGUES FILHO, 2020).

Na seca de 1951-1953 a migração nordestina para o estado de São Paulo é intensificada, superando a migração internacional. Essa migração ocorre em função tanto da seca prolongada quanto da busca por empregos na indústria em ascensão a partir da década de 1950 e nas

fazendas de café, substituindo a força de trabalho dos imigrantes estrangeiros (FERRARI, 2005). Os dados de migração até a década de 1970, contudo, não permitem comprovar quantos nordestinos migraram em números concretos (MELO; FUSCO, 2019). Por outro lado, com base nos dados sobre a região de residência atual e de nascimento, Moura (1972) mostra que o número de naturais nordestinos ausentes passou de mais de 710 mil em 1940 para mais 1 milhão em 1950. Esse período de seca também coincide com a criação do Banco do Nordeste do Brasil (BNB), no ano de 1952, com o intuito de fornecer assistência no denominado polígono das secas por meio da oferta de crédito (VILLA, 2001; FERRARI, 2005).

Como o processo de colonização deixou marcas nas estruturas socioeconômicas locais, a terra é distribuída de forma desigual na região, em que as famílias que não detém a posse da terra podem se submetem à uma elite local, através do regime de colonato, dando-lhe parte da colheita como pagamento pelo uso da terra para estabelecer uma moradia e para o plantio (PALMEIRA, 1977; ALMEIDA; BARBIERI; RODRIGUES FILHO, 2020). Nos períodos mais secos, mesmo aqueles que possuíam um pequeno pedaço de terra, eram influenciados a vendê-la por um preço baixo (ANDRADE, 1988), aumentando os latifúndios, substituindo a pequena produção familiar pela criação de gado e, desse modo, agravando o problema fundiário na região (MELO, 1980; ARAÚJO, 1997). Essas estruturas de desigualdades foram mantidas mesmo onde houve uma modernização da agricultura através da introdução da irrigação para superar os períodos de seca. Essas peculiaridades contribuíram para um processo de emigração da população em busca de trabalho e melhores oportunidades em outras regiões do país (ARAÚJO, 1997; OJIMA, 2013).

Anos mais tarde, como resultado do atraso relativo do NEB em relação às demais regiões do país e em decorrência da seca de 1958, foi criada a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) em 1959. Os esforços daqui para a frente eram no sentido de evitar a migração do capital produtivo nordestino para as outras regiões do país, que era atraído pelas oportunidades de investimentos mais rentáveis que eram oferecidos pelo dinamismo industrial das regiões Sul e Sudeste nas décadas de 1940 e 1950, o que impedia o desenvolvimento econômico do NEB (ARAÚJO, 2012). Como a tendência das migrações internas era de acompanhar esse processo, a migração de nordestinos ocorria frequentemente para as regiões mais economicamente dinâmicas do país (MELO; FUSCO, 2019). Nesse aspecto, a densidade demográfica na região semiárida se mostrava incompatível com a economia da região (FURTADO, 1959; OJIMA, 2013), permitindo que um contingente

populacional de peso migrasse da região nordestina em direção ao Sudeste (NASCIMENTO; OJIMA, 2012).

Assim, o relatório do Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste (ETENE) em 1958, anterior à criação da SUDENE, já discutia o papel das secas no semiárido como um elemento expulsor da população (DUARTE, 2003). Contudo, outros problemas eram apontados como os principais motivos para o relativo atraso da região em comparação ao restante do país, como a concentração na estrutura fundiária (SILVA; QUEIROZ, 2020), baixa escolaridade da população, insuficiência de capital utilizado por hectare na economia rural e progresso técnico relativamente baixo, resultando em baixa produtividade (FURTADO, 1974; GONÇALVES, 2001). As secas, desse modo, acentuam esses problemas (GONÇALVES, 2001; DUARTE, 2003).

Nesse contexto, dentre as implicações da criação da SUDENE para o desenvolvimento do NEB, estava a concessão de incentivos fiscais para atrair a instalação de indústrias e reorientar o fluxo de capital produtivo para uma lógica de integração inter-regional (ARAÚJO, 2012). Os impactos sociais das emigrações também se mostravam desafiadores, pois, na década de 1970 a estimativa de naturais nordestinos residindo fora da região ultrapassaram os 3,7 milhões (MOURA, 1972; MELO; FUSCO, 2019). Nesse período são adotadas políticas de desconcentração produtiva, incentivando o crescimento econômico de regiões periféricas como o NEB e estimulando a demanda por mão-de-obra e a chegada de um contingente de empresários (CANO, 2008). Essas políticas tiveram certa influência sobre os fluxos migratórios, estimulando o retorno migratório e também retraindo a emigração inter-regional nordestina, que é reconhecida pela literatura regional (QUEIROZ, 2015; FUSCO; OJIMA, 2017; MELO; FUSCO, 2019).

Há, ainda, uma distribuição das atividades econômicas de forma bastante desigual internamente, com os incentivos ainda desproporcionalmente distribuídos entre os estados do NEB e privilegiando os estados da Bahia, Pernambuco e Ceará (os quais concentraram 75% das empresas na década de 1900) (ARAÚJO, 2012). As políticas de desconcentração das atividades econômicas, por sua vez, parecem ter sido abandonadas nos anos 1990 quando o NEB volta a perder a sua posição relativa na produção industrial brasileira (cai de 12% em 1990 para 8% em 1994) e as regiões Sul e Sudeste voltam a ganhar (DINIZ, 1994; DINIZ; CROCCO, 1996; ARAÚJO, 2012). Assim, a região via-se atrasada mesmo diante das estratégias do



desenvolvimento regional brasileiro que, aliadas aos períodos de secas, reforçavam a emigração para outras regiões do país (FURTADO, 1974; ARAÚJO, 2012).

Ademais, o processo de industrialização foi marcado por investimentos de agentes externos ao NEB. Os empresários tinham o seu capital atraído pelos incentivos fiscais, oportunidade para gerar capacidade competitiva com o mercado externo e contratação de mão-de-obra barata, inclusive com a possibilidades de flexibilização das relações trabalhistas em uma região onde a oferta de mão-de-obra é abundante (ARAÚJO, 2012). Ainda assim, essas políticas foram importantes para que se pudesse observar um recrudescimento das migrações inter-regionais que são repelidas pelas migrações intrarregionais e de retorno, que são apontadas nas décadas de 1980 e 1990 com resultado da desconcentração produtiva da atividade econômica no país (MELO; FUSCO, 2019). Desse modo, há uma migração no interior dos estados em direção às áreas urbanas das cidades médias e regiões metropolitanas nordestinas, para onde as indústrias também estão se mudando (GONÇALVES, 2001; QUEIROZ, 2015; FUSCO; OJIMA, 2017).

Um conjunto de políticas assistencialistas se iniciaram nos anos 2000, que vão desde a transferência condicionada de uma renda mínima para a população em situação de pobreza, acesso a linhas de crédito para agricultores familiares por meio do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), até a construção de cisternas para abastecer os domicílios durante os períodos de secas (BURSZTYN; CHACON, 2011). Outro fator relevante diz respeito à educação, que foi expandida na região Nordeste com as políticas de interiorização do ensino superior e tecnológico (OJIMA, 2013; FUSCO; OJIMA, 2017; LIMA, 2019). Essas políticas, evidentemente, tendem a retrair a emigração em busca de oportunidades de educação e trabalho em outras regiões do país, aumentando a mobilidade entre cidades da própria região nordestina (FUSCO; OJIMA, 2017). As estatísticas sobre trabalho também são otimistas, ao revelarem um crescimento anual do emprego formal na região na ordem de 5,9% entre 2003 e 2009, superior às demais regiões do país (BURSZTYN; CHACON, 2011).

A seca de 2011-2016 é uma das mais longas já observadas (MARENGO; CUNHA; ALVES, 2016) e é considerada a maior seca dos últimos 50 anos. Esse período resultou na maior crise hídrica dos últimos 30 anos, com perda da capacidade dos reservatórios para o abastecimento de água para a população (CUNHA et al, 2019). Por outro lado, o contexto atual se diferencia dos períodos de grandes secas no passado pela existência de oportunidades locais de investimento em capital humano e dos programas de transferência de renda, como o PBF,

BPC e aposentadoria rural, de modo a permitir que a proporção da população pobre (GUEDES; ARAÚJO, 2009; GUEDES et al, 2019) e, portanto, com renda inferior à R\$ 170,00 caísse de 80% em 1991 para 41% em 2010 (ALMEIDA; BARBIERI; RODRIGUES FILHO, 2020).

Essa seca pode ter influenciado mudanças nos comportamentos demográficos, ao trazer sérias consequências para a saúde e bem-estar da população, para a manutenção de atividades econômicas e necessidades básicas diárias (CORREIA; BARBIERI, 2019). Os programas de transferência de renda, por sua vez, podem ter atenuado os efeitos da seca, ao fornecer uma renda mínima e meios para lidar com as consequências das secas na região semiárida, seja subsidiando a compra de alimentos e água para o consumo em períodos mais secos (CORREIA, 2018b; LOPES; MYRRHA; QUEIROZ, 2020) ou até mesmo dinamizando um mercado consumidor mesmo que em pequena escala (OJIMA, 2013). Isso pode ter contribuído tanto para que parte da população permaneça na sua região de origem (ARAÚJO, 2012), quanto para a migração de retorno (LIMA; BRAGA, 2013; OJIMA; AZEVEDO; OLIVEIRA, 2015).

Contrariando os resultados dessas políticas para a fecundidade no país de um modo geral (SIGNORINI; QUEIROZ, 2011) e outros países onde foram implementadas políticas similares, como em Honduras, México e Nicarágua (STECKLOV et al, 2007), há evidência de que o impacto dos programas de transferência de renda na fecundidade dos beneficiários foi negativo no semiárido (OJIMA, 2015). No semiárido, além de a fecundidade das mulheres que fazem usufruto desses programas ser inferior comparada às mulheres não beneficiárias, Ojima (2015) mostra que o risco de morte é menor para os indivíduos que residem em domicílios que recebem o benefício, mesmo quando comparados a outros indivíduos com características sociodemográficas similares, como o sexo e a idade. As evidências de outros estudos, apontando a importância das consultas pré-natal, escolaridade da mãe (SILVA; PAES, 2019) e acesso à informação e direitos sociais básicos entre famílias beneficiárias do PBF (FIGUEROA et al, 2020), podem ajudar a explicar esses resultados. Outra explicação plausível é que o benefício está vinculado à condicionalidades, como a frequência escolar e vacinação das crianças, o que implica em maiores gastos com alimentação, educação e saúde que não compensariam às famílias aumentar a fecundidade para obter ganhos pecuniários maiores (OJIMA, 2015).

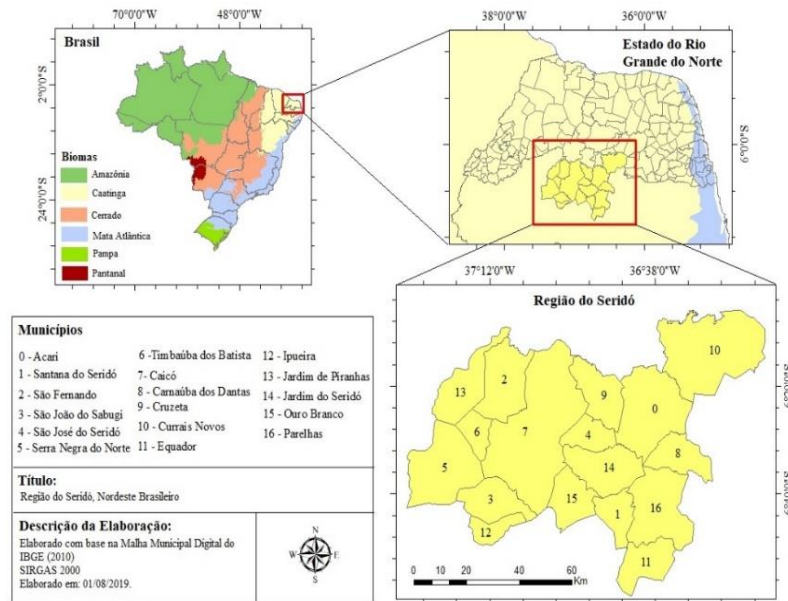
Ainda assim, na região semiárida há uma forte dependência por transferências de recursos do Fundo de Participação dos Municípios (FPM) (CORREIA; OJIMA, 2019), pois é uma região composta majoritariamente por municípios pequenos, com uma economia

fortemente dependente das atividades agropastoris (OJIMA, 2013; GORI MAIA et al, 2018). Assim, a seca tende a agravar uma condição social e econômica que é predominante desde o processo de colonização na região (GONÇALVES, 2001). Além disso, o papel dinamizador que o setor agrícola desempenha na região estende os impactos das secas para além das áreas rurais, ao impulsionar uma queda na geração de renda do setor industrial e no comércio (FUSCO, 2012; GORI MAIA et al, 2018). Resta analisar as potenciais implicações dessas mudanças para os comportamentos demográficos e se estes foram alterados nos períodos de secas em função das novas políticas de assistência social e de desenvolvimento regional.

### **3.2 Dinâmica demográfica do Seridó Potiguar em uma perspectiva comparada com o Brasil, Nordeste, Semiárido e estado do Rio Grande do Norte**

O Seridó Potiguar é uma das regiões mais atingidas pela seca de 2011-2016, por se tratar de uma área que já se encontra em processo de desertificação (CUNHA et al, 2019). A região é um recorte do semiárido brasileiro composto por duas microrregiões, Seridó Ocidental e Seridó Oriental, localizadas no estado do RN, Brasil (Figura 5). As duas microrregiões também estão incluídas no Núcleo de Desertificação do Seridó, que é composta por municípios do semiárido norterriograndense e paraibano. O bioma dessa região, assim como em boa parte do semiárido brasileiro, é a Caatinga. A vegetação presente neste bioma é caracterizada principalmente por arbustos e árvores com aspectos secos e retorcidos, muito em função das altas temperaturas, dos baixos índices pluviométricos e da baixa fertilidade do solo presentes na região.

**Figura 5.** Localização dos municípios do Seridó Potiguar (RN, Brasil), 2010.



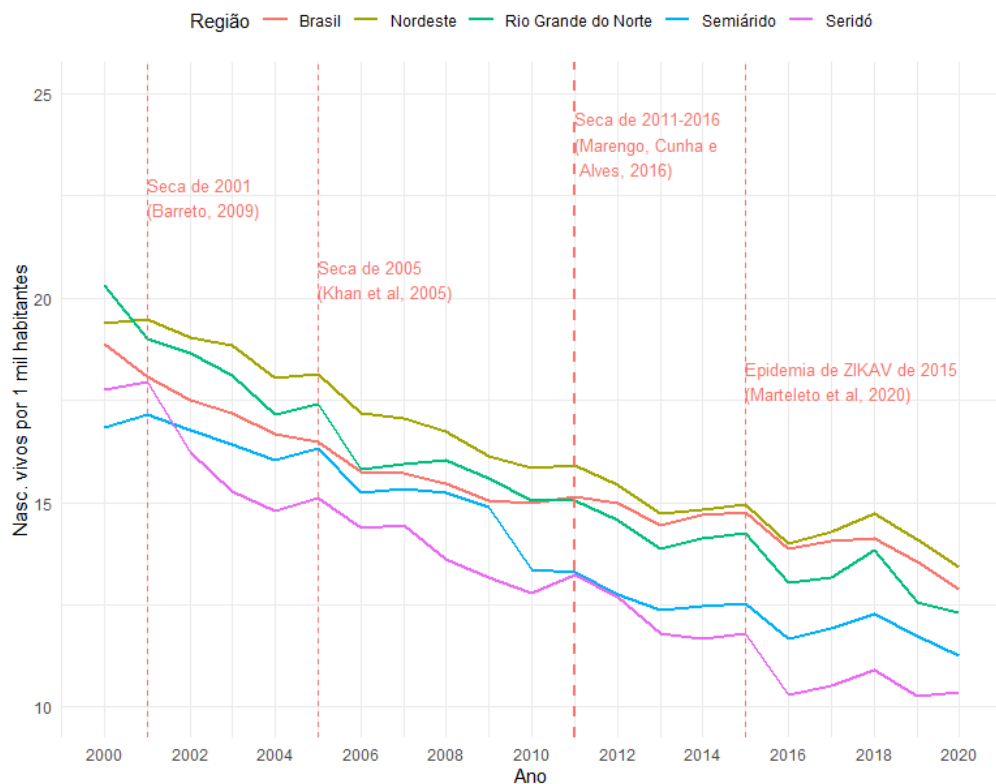
Fonte: Elaborado com base na Malha Municipal Digital, IBGE (2010).

Em regiões semiáridas, especialmente nos períodos de seca, o acesso ao abastecimento de água é inadequado, onde há uma necessidade de coleta de água para o consumo diário, produção agrícola e higiene, que é ampliada e demanda recursos e energia. Além disso, em um contexto de pobreza e falta de acesso a mecanismos de seguro, a falta de água para essas atividades pode resultar na perda de bem-estar no curto e longo prazo. As secas podem, também, limitar a ingestão de nutrientes. Ambos os fatores podem trazer uma piora nas condições de saúde, aumentando a incidência de doenças infecciosas, diarreias, baixo peso ao nascer e mortalidade infantil. Esses resultados, por sua vez, podem estimular mudanças nos indicadores de fecundidade, tanto por mecanismos biológicos (RUDI; SOARES, 2015; McELROY et al, 2022) quanto comportamentais (DAVENPORT; DORÉLIEN; GRACE, 2020), como os abortos espontâneos e induzidos (SEDGH; SINGH; HUSSAIN, 2014).

Essas condições socioeconômicas desfavoráveis podem ser impulsionadas pelas secas, em função do estresse devido o aumento da temperatura média e risco percebido de mortalidade infantil, bem como a piora nas condições de saúde da população de um modo geral (DAVENPORT; DORÉLIEN; GRACE, 2020). É possível que as implicações das secas nas regiões incluam uma redução no número de nascimentos, em decorrência do adiamento da entrada na maternidade e do espaçamento entre os nascimentos (SEDGH; SINGH; HUSSAIN, 2014). No Brasil como um todo, tem se observado um adiamento dos nascimentos, o que

contribuiu para uma redução da fecundidade observada (MIRANDA-RIBEIRO; GARCIA; FARIA, 2019). A partir de 2015, com a epidemia de ZIKAV, esse adiamento dos nascimentos foi mais visível especialmente na região Nordeste do país (CASTRO et al, 2018; MARTELETO et al, 2020; RANGEL; NOBLES; HAMOUDI, 2020), o que é possível observar na Figura 6. No Seridó e no Semiárido as quedas nas proporções de nascimentos por mil habitantes parecem mais acentuadas não só para o ano de 2015 mas também ao longo da série.

**Figura 6.** Seridó Potiguar e locais selecionados: número de nascidos vivos para cada 1.000 habitantes, 2000-2020.



Fonte: Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos – SINASC. IBGE, Censos Demográficos de 2000 a 2010.

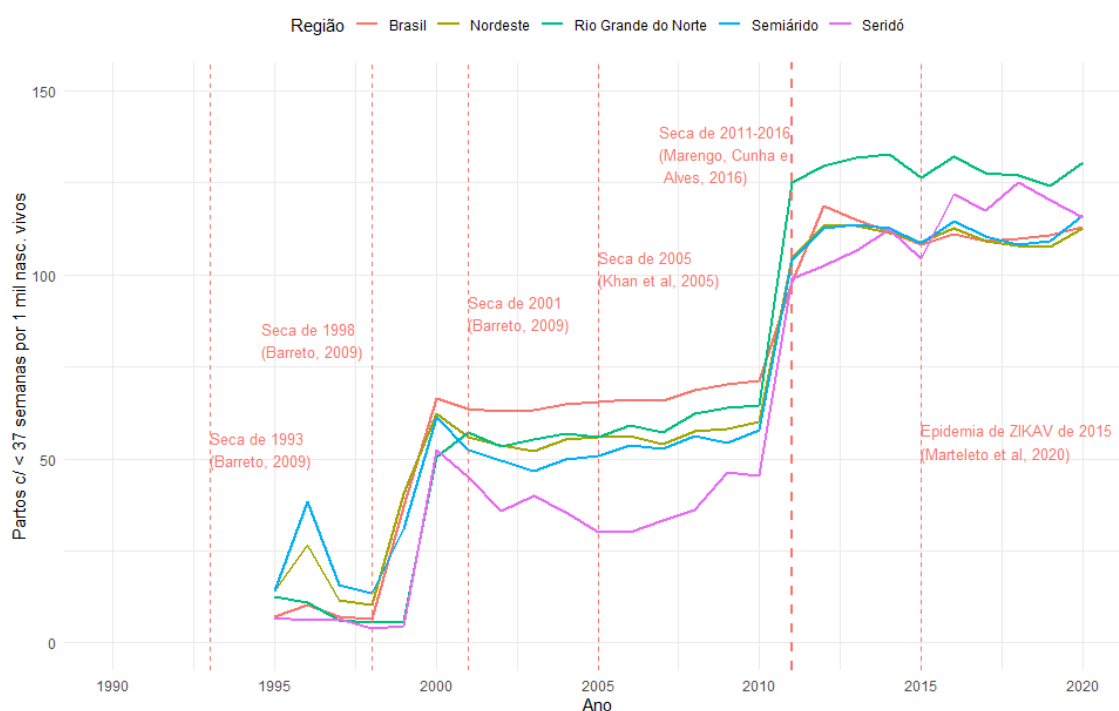
Em relação ao aborto, a Organização Mundial da Saúde (OMS) o define como a interrupção voluntária ou não da gestação até a vigésima semana, com o feto não chegando a pesar 500g (OMS, 1992; VIEIRA, 2010). No entanto, o Ministério da Saúde do Brasil (BRASIL, 2005) considera como abortamento a interrupção da gravidez, de forma induzida ou não, entre a vigésima e a vigésima segunda semana de gestação. O aborto, desse modo, é o

resultado da concepção no ato do abortamento (RIBEIRO; SPINK, 2011). É possível, ainda, a interrupção da gestação após 22 semanas de gestação, especialmente quando se trata do aborto em condições legais no Brasil e em se tratando de pacientes com idades inferiores aos 20 anos completos (FONSECA et al, 2020).

No Seridó Potiguar verificou-se o registro de apenas oito casos de abortamentos entre 1999 e 2018, de acordo com os dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil (DATASUS). Os dados tanto de nascidos vivos de crianças nascidas com peso inferior à 500g e com menos de 22 semanas de gestação do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC) quanto de óbitos infantis do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) com os mesmos critérios corroboram com esse número de casos de abortos. A literatura, por outro lado, trabalha com a hipótese de subnotificação, principalmente dos abortos induzidos, que podem ser declarados como espontâneos ou não notificados, sejam por questões legais, culturais ou religiosas (VIEIRA, 2010; FONSECA et al, 2020).

A Figura 7 mostra o número de crianças nascidas com menos de 36 semanas de gestação, ou seja, os partos prematuros por mil nascidos vivos para o período de 1995 a 2020 no Seridó Potiguar e locais selecionados. Para todos os locais selecionados se observa um aumento do número de partos prematuros por nascidos vivos a partir do ano de 2011. No país como um todo já vinha se observando uma tendência de aumento da prematuridade (BERGER et al, 2016). Dentre os principais determinantes dos partos prematuros estão a vulnerabilidade social, gravidez na adolescência, baixos níveis de escolaridade e cuidados pré-natais inadequados (LEAL et al, 2016; ALMEIDA et al, 2020).

**Figura 7.** Seridó Potiguar e locais selecionados: número de partos prematuros (com menos de 37 semanas de gestação) para cada 1.000 nascidos vivos, 1995-2020.



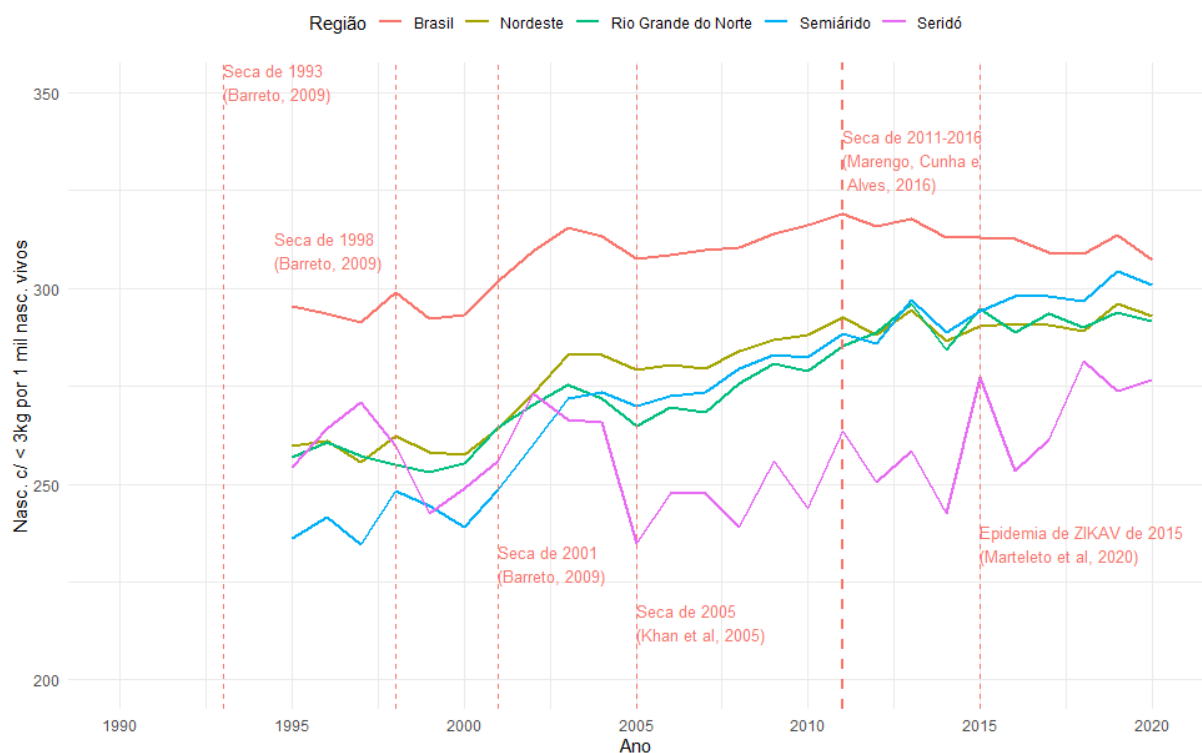
Fonte: Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos – SINASC. IBGE, Censos Demográficos de 1991 a 2010.

As secas também podem constituir um fator de risco aos partos prematuros, devido tanto à exposição ao calor extremo quanto à alimentação inadequada e aumento da carga de trabalho feminino durante a gestação (BARRECA; SCHALLER, 2020; CHEN et al, 2020; DAVENPORT; DORÉLIEN; GRACE, 2020; McELROY et al, 2022). Em 1995 a participação relativa da região Nordeste, que é onde predominam os períodos de secas no Brasil, foi na ordem de 50,9% dos partos prematuros do país, de acordo com os dados do SINASC. Em 1996 essa proporção chegou a 68,2% para o NEB e 39,3% para a região semiárida, muito embora tenha caído ao longo dos anos seguintes (DATASUS, 2022).

Quanto às crianças nascidas com baixo peso ao nascer (< 2.500g) ou com o peso considerado insuficiente (2.500g a 2.999g), segundo as definições da Organização Mundial da Saúde (OMS), a Figura 8 mostra que a proporção de crianças nascidas com menos de 3kg para cada mil nascidos vivos no Seridó Potiguar e locais selecionados no período de 1994 a 2020. No Seridó não é possível observar uma tendência clara dos nascimentos de crianças com peso abaixo do normal que se relacione com a seca de 2011-2016. No semiárido e no RN, entretanto,

é possível perceber que as séries estão mais inclinadas, mostrando um crescimento exponencial na incidência de nascimentos com peso inadequado no período. Desse modo, ao contrário do que é esperado, a seca de 2011-2016 no Seridó pode não ter contribuído para aumentar essa proporção de crianças nascidas com o peso abaixo do que é considerado normal para que essas crianças cresçam com saúde adequada na região. O peso ao nascer está relacionado à saúde tanto da criança quanto da mãe, muitas vezes ligado a diabetes materna e complicações durante o parto. Além disso, existe uma associação entre o risco de morte no primeiro ano de vida, deficiências no desenvolvimento durante a infância e problemas de saúde na vida adulta com o baixo peso ao nascer (VIANA et al, 2013).

**Figura 8.** Seridó Potiguar e locais selecionados: número de crianças nascidas com peso inferior a 3kg para cada 1.000 nascidos vivos, 1994-2020.



Fonte: Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos – SINASC. IBGE, Censos Demográficos de 1991 a 2010.

Por outro lado, tanto os nascidos vivos quanto as complicações relacionadas às gravidezes no período da seca (partos prematuros, natimortos, abortos e com peso abaixo do



normal) podem sofrer influências da seletividade migratória. Isso porque, é possível que os indivíduos que são mais propensos a sofrer com a seca podem migrar (GRAY; MUELER, 2012), fazendo com que os seus filhos ou nasçam em outros locais, ou deixam de nascer em consequência à postergação (GRACE; NAGLE, 2015). Assim, sobreviveriam os “mais fortes” à seca no local de origem. Considerando que o saldo migratório no estado do RN é positivo enquanto o Seridó possui um saldo negativo (IBGE, 2010), tendo, portanto, uma emigração mais intensa do que nos demais locais como se observa mais adiante, não é difícil de acreditar nessa suposição. Isso pode ajudar a explicar porque os dados de nascimentos prematuros e de baixo peso ao nascer no Seridó mostram uma menor incidência dessas complicações no período da seca de 2011-2016 em comparação ao estado do RN, uma vez que as mulheres mais propensas a ter filhos com essas complicações podem ter migrado e ter seus filhos em outra região, adiado o nascimento, ter sofrido um aborto, parto prematuro ou natimorto.

Outro aspecto que pode ter sofrido influência das secas ao longo das últimas décadas no Seridó Potiguar e no semiárido como um todo diz respeito ao mercado de casamentos e na idade média em que esses domicílios são formados. Com base nos dados sobre estado conjugal e estado civil disponíveis nos censos demográficos de 2000 e de 2010, foram estimadas a idade média à união e a idade média ao casamento para as localidades selecionadas, por meio da técnica proposta por Hajnal (1953), descritas na Tabela 3. A lógica do método é estimar o tempo médio em anos que as pessoas que se casam em algum momento permaneceram na condição de solteiras, o que pode ser entendido como a esperança de vida solteira, sob os pressupostos de que a mudança na proporção de solteiros entre idades adjacentes representa a proporção da coorte que se casou àquela idade, e de que não há óbitos entre as idades de 15 e 50 anos. Esse método é conhecido como SMAM (do inglês *singulate mean age at marriage*), que geralmente é traduzido para o português como a idade ao primeiro casamento (HAJNAL, 1953; GRUPO DE FOZ, 2021). Dependendo da fonte de dados e do objetivo, a metodologia pode ser adotada para calcular a idade média a outras formas de união, como por exemplo, a idade média a qualquer tipo de união (SMAU, do inglês *singulate mean age at union*)<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Ver descrição da metodologia em Grupo de Foz (2021).

**Tabela 3.** Seridó Potiguar e locais selecionados: estimativas de conjugalidade com os métodos SMAU e SMAM, segundo o sexo, 2000-2010.

País/UF/Região	Sexo	SMAU		SMAM		Hiato	
		Qualquer união		Casamento		(SMAM - SMAU)	
		2000	2010	2000	2010	2000	2010
Brasil	Homens	26,1	26,3	31,5	33,5	5,4	7,2
	Mulheres	23,1	23,4	28,8	31,2	<b>5,7</b>	<b>7,8</b>
NE	Homens	25,9	26,0	32,5	34,5	6,6	8,5
	Mulheres	23,1	23,1	30,2	32,4	<b>7,1</b>	<b>9,3</b>
Semiárido	Homens	26,0	26,1	31,4	33,9	5,4	7,8
	Mulheres	22,9	22,9	28,7	31,4	<b>5,8</b>	<b>8,6</b>
RN	Homens	25,4	25,4	31,6	34,9	6,2	9,5
	Mulheres	22,7	22,5	29,2	32,7	<b>6,6</b>	<b>10,1</b>
Seridó (Urbano)	Homens	<b>25,9</b>	<b>26,0</b>	31,5	<b>35,3</b>	5,6	9,3
	Mulheres	<b>22,5</b>	<b>22,5</b>	28,8	<b>32,0</b>	<b>6,3</b>	<b>9,5</b>

Fonte: IBGE, Censos Demográficos de 2000 e 2010.

A Tabela 3 mostra que já nos anos 2000, a idade média à união era inferior no Seridó Potiguar urbano se comparada às outras localidades selecionadas, porém com diferenças muito pequenas. Esse indicador era de 22,5 anos em média para as mulheres residentes na zona urbana do Seridó em 2000 e permaneceu nesse patamar em 2010. Para os homens, como em outras partes do mundo, esse indicador costuma ser mais elevado (HAJNAL, 1953; GRUPO DE FOZ, 2021), porém permanece inferior ao mesmo indicador para as outras localidades selecionadas, chegando a 25,9 em 2000 e praticamente sem sofrer mudanças até 2010, alcançando os 26 anos de idade em média para os residentes na zona urbana da região. A idade média ao casamento, por sua vez, é mais alta em ambos os contextos. Por outro lado, o hiato entre o SMAU e o SMAM, que pode ser entendido como o tempo médio de formalização das uniões, é maior no estado do RN e no Seridó Potiguar tanto para os homens quanto para as mulheres se comparados às outras regiões, o que pode sinalizar uma estratégia de para lidar com situações de restrições econômicas.

Entretanto, cabe aqui ressaltar algumas limitações desta análise, tendo em vista os pressupostos destes métodos indiretos para estimar a idade média ao casamento e à união. Uma delas diz respeito ao pressuposto de ausência de óbitos entre as idades de 15 a 50 anos, uma vez que podem existir diferenciais de mortalidade entre as regiões que são explicados por modelos econômicos e psicossociais (WILLIAMS, 1990; PRESTON; TAUBMAN, 1994). Esses modelos associam a mortalidade tanto a variáveis socioeconômicas como o sexo, a renda e

escolaridade, quanto a um conjunto de comportamentos, estilos de vida e atitudes individuais que são moldados por uma estrutura de valores socialmente construídos (WILLIAMS, 1990).

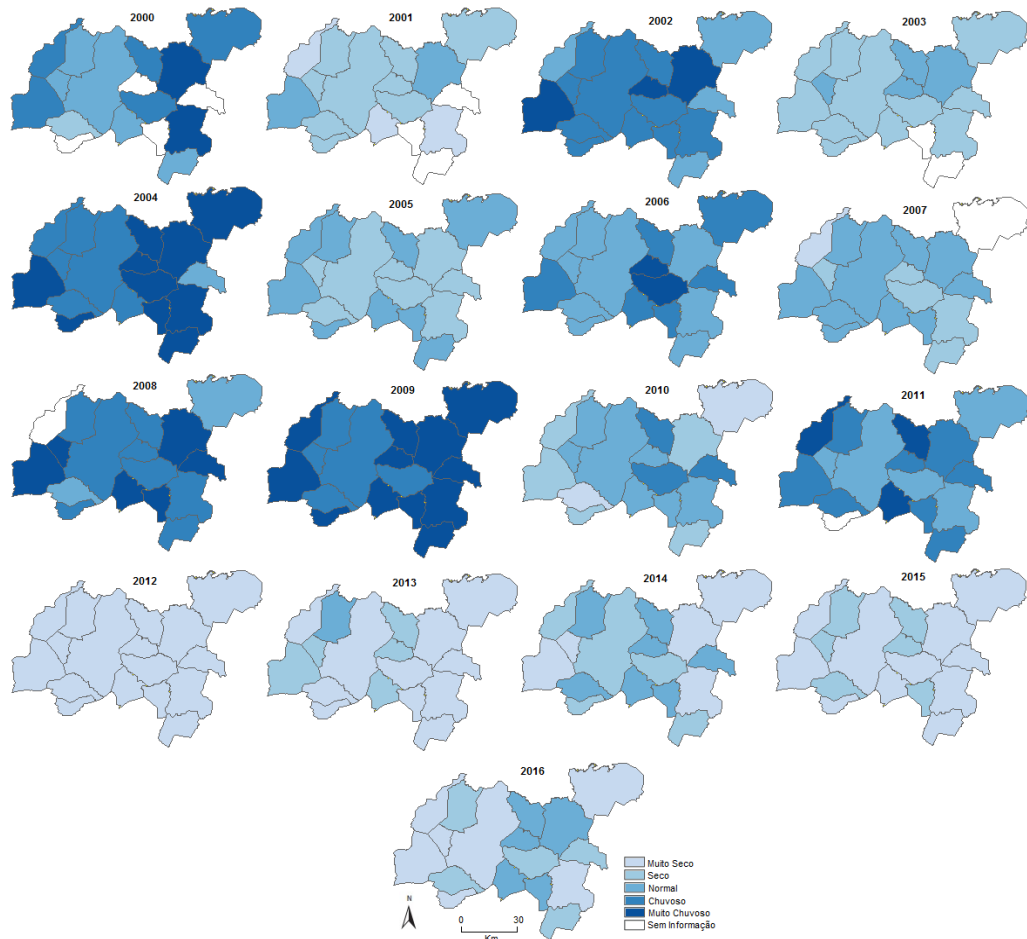
Como existem contrastes regionais com relação a essas características da população relacionadas a essas condições, bem como na estrutura de valores e costumes, também é esperado que existam diferenciais de mortalidade por idade distintos entre as regiões (RIBEIRO; TURRA; PINTO, 2021). Desse modo, a razão de sexo entre 15 e 50 anos também podem ser diferentes entre essas regiões, podendo gerar vieses nas estimativas. Isso pode ser problemático, ainda, em regiões onde a migração masculina é mais intensa. Além disso, os dados utilizados para gerar essas estimativas captam apenas o que estava ocorrendo no período pré-seca, uma vez que não dispomos de informações para o período pós-seca. Futuramente, quando os resultados do Censo Demográfico de 2022 forem publicados, essa comparação entre os períodos poderá ser realizada.

Apesar de os dados disponíveis sobre conjugalidade na região do Seridó não dizerem quase nada sobre sua relação com as secas, eles trazem reflexões importantes. Estudos têm salientado que as persistências nessas diferenças em relação na idade ao casamento segundo o sexo são entendidas como resultado da migração majoritariamente masculina e relacionada à busca por trabalho em áreas urbanas (BUVINIC; GUPTA, 1997; BUVINIC et al, 2013). Do lado oposto, a idade ao casamento especialmente nos países industrializados em que há uma tendência de diferenças de idades entre os cônjuges, pode ser justificada pelas mudanças econômicas, sociais e, por exemplo, a expansão dos direitos das mulheres e aumento da participação feminina no mercado de trabalho (MILAZZO; VAN DE WALLE, 2017). Assim, mesmo em regiões mais industrializadas é esperado que fatores econômicos e as condições climáticas continuem ajudando a explicar os padrões de casamento (RUIU; GONANO, 2015).

No Seridó esses efeitos sobre o adiamento das uniões e casamentos também são esperados, uma vez que há uma maior concentração da população na área urbana da região, conforme já foi mencionado nesta tese. Nesse sentido, o processo de urbanização na região do Seridó também tem sua importância, muito embora com suas singularidades, em que os domicílios estão concentrados sob as margens de açudes que abastecem a população (LINDOSO et al, 2018). Essa urbanização nos moldes seridoenses certamente responde às condições socioambientais típicas da região (CORREIA, 2018a), que é uma das regiões que foram mais afetadas pela seca no país (CUNHA et al, 2019).

Os dados de precipitação pluviométrica disponibilizados pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN) corroboram com essa afirmação. É possível observar períodos com volumes de chuvas anuais muito secos em boa parte dos seus municípios, principalmente a partir do ano de 2012, conforme são apresentados na Figura 9. As temperaturas nos municípios da região também são elevadas, chegando a ultrapassar os 37°C em alguns períodos (BARBIERI et al, 2018). Além disso, as estiagens prolongadas têm contribuído para o que pode ser chamada de seca urbana, à medida que os mananciais se esgotam e produzem uma demanda reprimida por recursos naturais, como a água, para atender às necessidades básicas (CORREIA; OJIMA, 2019).

**Figura 9.** Seridó Potiguar: chuvas acumuladas no período (por quantis), 2000-2016.



Fonte: Elaborado com base nos dados do EMPARN (2019).

Assim como no semiárido de um modo geral, o clima do Seridó tem características que estão associadas à atuação dos fenômenos *El Niño* e *La Niña*, que produzem variações no tempo

e no volume das chuvas (BARBIERI et al, 2019). O *El Niño* diz respeito ao período das águas mais quentes da superfície do mar, geralmente observado no mês de dezembro, sendo um processo que retarda o período chuvoso. Esse efeito é intensificado nos anos mais secos, prejudicando as plantações (SELLERS; GRAY, 2019). O período mais chuvoso na região ocorre entre fevereiro e maio, época de atuação da *La Niña*, que tem efeitos opostos ao *El Niño*. Além disso, na região predomina a baixa fertilidade do solo devido ao processo de desertificação em curso, acentuando situações de vulnerabilidade da população, que é fortemente dependente das atividades agropastoris.

As cidades continuam crescendo à medida que podem constituir elementos importantes das estratégias domiciliares para buscar proteção contra os períodos de seca. Famílias rurais podem ter acesso a postos de trabalho em substituição aos que foram perdidos ou aos que são mais escassos nas áreas rurais nos períodos de secas (ROBERTS, 1992; PERZ, 2000). Assim, por meio da análise dos indicadores sociais e demográficos da região mostrados na Tabela 4, observa-se que o Seridó Potiguar apresentou, em 2010, uma proporção superior à 84% da sua população residindo na área urbana. Essa mesma proporção em 2000 já era superior às taxas de urbanização do NEB, do RN e do próprio Semiárido (IBGE, 2000; 2010).

**Tabela 4.** Seridó Potiguar e lugares selecionados: população, população urbana (%), Taxas de Fecundidade Total (TFT) e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), 2000 e 2010.

UF/Região	2000			
	População (Abs)	Pop. Urbana (%)	TFT <sup>2</sup>	IDH
Brasil	169.799.170	81,2	2,38	0,612
NEB	47.782.488	69,0	2,69	0,512
Semiárido	23.936.614	58,0	<b>2,33</b>	0,453
RN	2.777.509	73,2	2,54	0,552
Seridó Potiguar	204.097	79,8	<b>1,90</b>	0,538
UF/Região	2010			
	População (Abs)	Pop. Urbana (%)	TFT	IDH
Brasil	190.732.694	84,3	1,90	0,727
NEB	53.081.950	73,1	2,06	0,663
Semiárido	26.112.702	63,3	<b>1,78</b>	0,610
RN	3.168.027	77,8	1,99	0,684
Seridó Potiguar	216.508	84,5	<b>1,70</b>	0,654

Fonte: IBGE, Censos Demográficos de 2000 e 2010. PNUD, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento 2000 e 2010. Nota: O Semiárido corresponde a 1.262 municípios conforme a delimitação do Ministério da Integração Nacional em 2017.

Em 2010 o Seridó possuía uma população urbana de 182.894 habitantes. Em 2017 o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) estimou a população urbana da região em torno de 195.550 habitantes, com pouca alteração no grau de urbanização em relação a 2010. No entanto, a população urbana teve um crescimento de 7% no período de 2010-2017 (IBGE, 2010). Em todas as localidades apresentadas na Tabela 4, a fecundidade já mostrava uma tendência de queda pelo menos a partir dos anos 2010. Contudo, o declínio da fecundidade não é um processo tão recente no Brasil (PAIVA, 1987), de modo existem evidências de que em praticamente todas as áreas urbanas do país, inclusive do NEB, a queda da fecundidade estava em curso desde meados da década de 1920 (GONÇALVES, 2019). O fato é que na região do Seridó a fecundidade já era inferior ao nível do país e estava abaixo do nível de reposição de 2,1 filhos por mulher em idade reprodutiva (15-49 anos) na década de 2000.

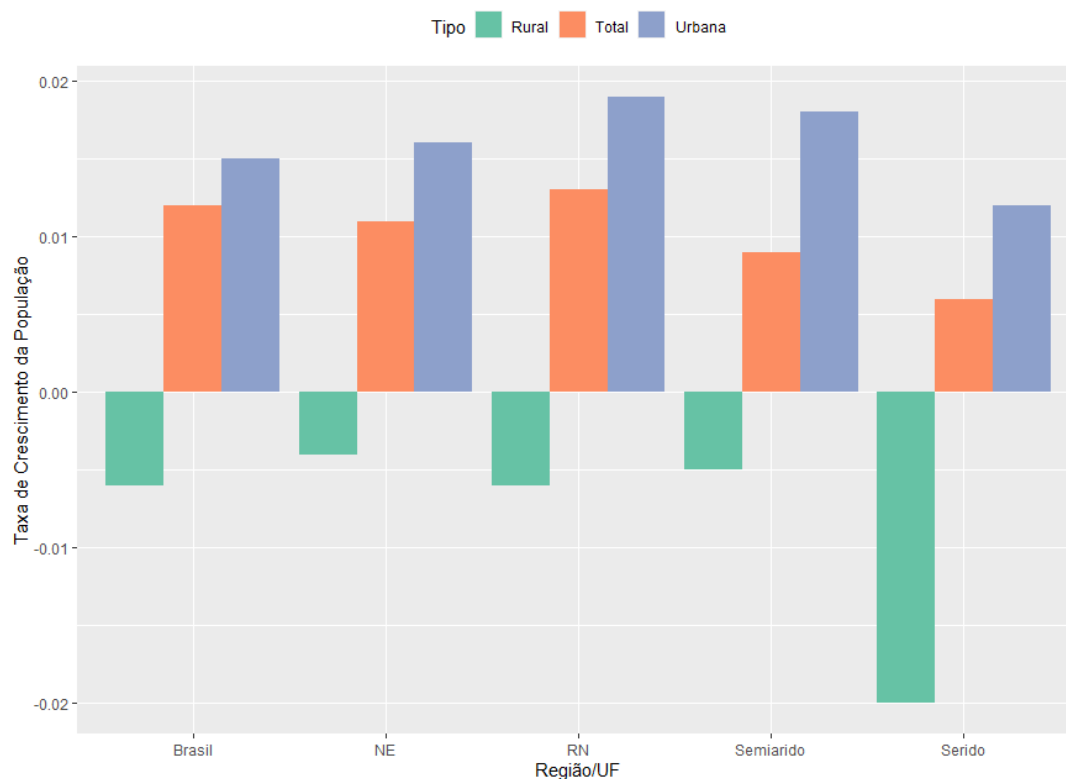
Assim, a TFT do Seridó já atingia um valor de 1,9 filhos por mulher em 2000, quando o país apresentava uma média em torno de 2,4 filhos por mulher em idade reprodutiva e que só

<sup>2</sup> Estimativas corrigidas pela técnica P/F de Brass (BRASS; COALE, 1968), que consiste em “corrigir o erro de período de referência dos dados de fecundidade corrente declarados em censos e *surveys*” (GONÇALVES, 2019: p. 67).

atingiria essa mesma marca de uma TFT de 1,9 dez anos depois. No semiárido como um todo, tanto a urbanização quanto as TFT são menores do que as outras regiões selecionadas nos dois períodos, exceto o Seridó Potiguar, com taxas ligeiramente inferiores (IBGE, 2000; 2010). O IDH do Seridó, assim como do NEB, do estado do RN e do Semiárido, estava abaixo da média nacional nas duas décadas analisadas, apontando condições socioeconômicas menos favoráveis em relação ao restante do país (PNUD, 2000; 2010).

As taxas de crescimento da população total e por situação do domicílio também sinalizam estratégias de sobrevivência da população em função das secas nas últimas décadas no Seridó Potiguar (Figura 10). O Seridó, além de uma menor fecundidade em relação à média nacional e às regiões selecionadas, manifesta uma taxa de crescimento negativa da população rural, que pode ser em função da migração. Essa taxa de crescimento para a população rural nas outras regiões selecionadas também é negativa, mas a magnitude da taxa no Seridó é superior às demais (IBGE, 2000; 2010). Esse crescimento, pode ser resultado tanto da migração rural-urbana e da migração de retorno para a região, quanto da fecundidade em áreas urbanas ou da reclassificação de antigas áreas rurais. Por outro lado, mesmo não se tratando de um efeito da migração rural-urbana decorrentes das secas e em busca de oportunidades de trabalho, trata-se de um processo de urbanização que pode significar uma estratégia da população para acessar serviços básicos, como saúde, educação, trabalho e de abastecimento de água, ao fixar residência cada vez mais concentrada em uma determinada área do município (OJIMA, 2013).

**Figura 10.** Seridó Potiguar, Semiárido e lugares selecionados: Taxas de Crescimento da população total e por situação do domicílio, 2000-2010.



Fonte: IBGE, Censos Demográficos de 2000 e 2010.

Assim, o contexto urbano ganha mais importância em um cenário onde a concentração da população na zona urbana está em torno dos 85%, a população rural experimenta taxas de crescimento negativas e a taxa de fecundidade já está abaixo do nível de reposição desde os anos 2000. Esses indicadores sugerem uma relação sinérgica entre mobilidade interna e comportamento sexual e reprodutivo, indicando uma heterogeneidade nos comportamentos demográficos (THIEDE; GRAY; MUELLER, 2016). Os períodos de estiagens severas e a deterioração de recursos em decorrência do processo de desertificação, mais propensos a afetar as atividades econômicas nas áreas rurais, podem ter contribuído para um incentivo no controle da fecundidade ou para a fuga das populações para as áreas urbanas em busca de ocupações nos mercados urbanos para diversificar a renda das famílias (BILSBORROW, 1987; SHERBININ et al, 2008).

O NEB, com exceção do Rio Grande do Norte e do Sergipe, possuía saldos migratórios negativos até o último censo demográfico (IBGE, 2010). No entanto, as políticas de



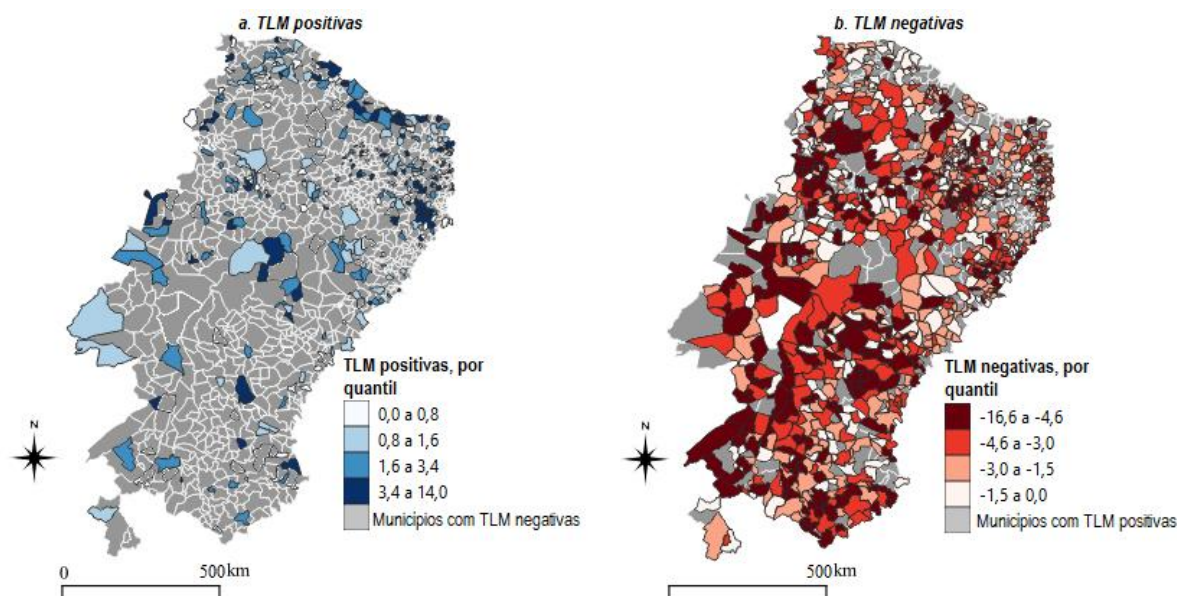
desenvolvimento regional, desconcentração da atividade econômica e de expansão do ensino superior nas décadas recentes têm ajudado a região a arrefecer seus saldos negativos (QUEIROZ, 2015; FUSCO; OJIMA, 2017). O início da década de 1970 marca uma mudança no entendimento da literatura das migrações internas no Brasil. Até o final dos anos 1960 as migrações eram predominantemente de longa distância, especialmente aqueles fluxos advindos da região Nordeste com direção ao Sudeste e, em outros momentos, para a ocupação da fronteira agrícola e para o estado do Maranhão. O fluxo do NEB para o Sudeste perpetuou-se durante décadas, tendo sua origem de crescimento por volta de 1940 (GRAHAM; HOLANDA FILHO, 1980), e se intensificou a partir da grande seca de 1950 (BRITO, 2000). Depois de 1960 é observado um período de inflexão das tendências demográficas, com declínio da saída de nordestinos para os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Paraná (CAMARANO; ABRAMOVAY, 1998).

A partir dos censos demográficos de 2000 e de 2010 essa tendência é confirmada. A chance de migração diminuiu no NEB, especialmente em se tratando dos fluxos migratórios inter-regionais, com perda relativa da sua participação na migração como um todo. Esses resultados têm explicações demográficas como a redução do peso relativo de grupos etários que geralmente estão mais propensos a migrar, como os jovens adultos (RIGOTTI; CAMPOS; HADAD, 2015; DANTAS, 2017; PAMPANELLI, 2018), mas também podem ser justificados pelas políticas de desconcentração das atividades econômicas e serviços de saúde e de educação, reduzindo a necessidade de migração para acessar esses benefícios (QUEIROZ, 2015; FUSCO; OJIMA, 2017).

Nas décadas mais recentes os estudos têm apontado migração de curta distância mais expressiva, especialmente em direção às cidades médias (BRITO, 1999; CUNHA; BAENINGER, 2008; QUEIROZ et al, 2020). Tem ocorrido também um incremento da migração de retorno, reduzindo os saldos migratórios negativos dos estados, um fato que é observado tanto para a região Nordeste (BAENINGER, 2000; BRITO, 2000; CUNHA, 2005; BAENINGER, 2008) quanto para os estados e municípios do semiárido (OJIMA; AZEVEDO; OLIVEIRA, 2015). Assim, essa dinâmica tende a suavizar a taxa de crescimento negativa da região e pode acentuar o processo de concentração da população em áreas urbanas, à medida que os migrantes que se deslocaram no sentido rural-urbano podem retornar para suas regiões de origem, porém efetuando uma migração do tipo urbana-urbana (OJIMA, 2013).

Por outro lado, o que se observa de acordo com a Figura 11 é que até 2010 poucos municípios, uma parcela que representa apenas 26,3% dos municípios da região semiárida, tinham Taxas Líquidas de Migração (TLM) positivas. A TLM corresponde ao saldo migratório, que é a diferença entre o número de imigrantes e o número de emigrantes do município, dividido pela população no final do período. Para o cálculo do saldo migratório é considerado o quesito de data-fixa para definir os migrantes, ou seja, o município de residência atual (que corresponde à variável V0002) deve ser diferente do município de residência em uma data fixa, que tem como referência a “residência em 31 de julho de 1995” no caso do Censo Demográfico de 2000 e a “residência em 31 de julho de 2005” no caso do Censo Demográfico de 2010 (GARCIA, 2015; BAPTISTA; CAMPOS; RIGOTTI, 2017). Para fins interpretativos, a TLM usualmente é multiplicada por 100 e representa “a proporção da população observada no 2º censo resultante do processo migratório, no caso da taxa positiva, ou como a proporção em que a população observada seria acrescida na ausência de migração, no caso de taxa negativa” (CARVALHO, 1982, p. 566).

**Figura 11.** Semiárido Brasileiro: Municípios com Taxas Líquidas de Migração (por cem) positivas (a) e negativas (b), 2005/2010.



Fonte: Elaborado com base nos dados da amostra do Censo Demográfico de 2010 (IBGE).

Os municípios do semiárido brasileiro mostrados na Figura 11 em escala azul, ou seja, aqueles que até o Censo Demográfico de 2010 possuíam TLM positivas, representam 26,3%

dos municípios da região. É possível também destacar que existe uma variabilidade entre as TLM positivas, à medida que existem classes mais altas de taxas que estão entre 3,4% e 14,0%, que podem representar um impacto relevante no crescimento populacional desses municípios. O semiárido é majoritariamente composto por municípios pequenos, enquanto há classes de taxas de até 0,8%, que pode ser considerada de pequeno impacto no crescimento populacional.

Em contraste, a maior parte dos municípios do semiárido tinham TLM negativas até 2010. Esses municípios com TLM negativas são apresentados na Figura 11 e correspondem a cerca 74% dos municípios do semiárido brasileiro. Dentre os municípios com TLM negativas também se observa um padrão de distribuição que varia entre as classes com TLM mais baixas e de pequeno impacto no crescimento populacional (por exemplo, de até 1,5%), mas também com TLM mais altas (por exemplo, entre 4,6% e 16,6%) e, portanto, com um impacto mais elevado sobre o crescimento da população desses municípios. Desse modo, cerca de 74% dos municípios do semiárido brasileiro teve um decréscimo na população observada no Censo Demográfico de 2010 resultante do processo migratório, enquanto apenas uma cifra em torno de 26% dos municípios do semiárido brasileiro teve um aumento na população observada no Censo Demográfico de 2010 resultante da migração. Ademais, é possível observar que existem diferenciais no padrão de distribuição dessas taxas, mesmo quando são analisadas as TLM positivas e negativas separadamente.

Apesar da perda de um contingente populacional no decorrer da história demográfica do NEB e da participação relativa da população residente na região nordestina em relação a população brasileira ter caído dos 29,3% em 1980 para 27,8% em 2010, a população da região continuou crescendo, que decorre em certa medida de uma fecundidade mais elevada em relação ao restante do país. Ao mesmo tempo, até a década de 2010 apenas 73,1% da população da região residia na zona urbana, sendo a região menos urbanizada do país (OJIMA, 2013). Assim, a apropriação das secas como uma componente importante das migrações no sentido rural-urbana dentro da própria região nordestina e para outras regiões do país precisa ser melhor justificada (DUARTE, 1979; DUARTE; FUSCO, 2008; FUSCO; OLIVEIRA; MOREIRA, 2021). As análises das TLM positivas e negativas no semiárido brasileiro mostram as peculiaridades e diferenciais entre os municípios dentro da própria região semiárida que podem ajudar a entender como esse processo ocorre (MOREIRA; FUSCO, 2017).

No Seridó Potiguar essa dinâmica não é desprezível, à medida que se observa um crescimento do saldo migratório negativo no quinquênio de 2005/2010 em relação ao

quinquênio anterior, conforme indicado na Tabela 5. Esse aumento expressivo no saldo migratório negativo do Seridó, contudo, não se reproduziu na mesma magnitude nas outras regiões analisadas na Tabela 5. Isso permite que o Seridó tenha uma TLM negativa mais elevada em comparação às outras regiões e, assim, um impacto negativo da migração no crescimento populacional superior às regiões selecionadas. Nesse aspecto, esses dados reforçam as particularidades que existem dentro do NEB e da própria região semiárida que merecem uma investigação mais detalhada que não pode ser facilmente realizada com as fontes de dados disponibilizadas pelos órgãos do governo federal, como os censos demográficos.

**Tabela 5.** Seridó Potiguar e regiões selecionadas: imigrantes e emigrantes de cinco ou mais anos de idade na data do censo, e os consequentes saldos migratórios e Taxas Líquidas de Migração (TLM) por cem habitantes – 1995/2000 e 2005/2010.

UF/Região	1995/2000			TLM
	Imigrantes (I)	Emigrantes (E)	Saldo Migratório (I - E)	
NEB	1.055.924	1.819.972	-764.048	-1,60
Semiárido	738.661	1.132.645	-393.984	-1,65
RN	77.917	71.286	6.631	0,24
Seridó Potiguar	16.028	16.422	<b>-394</b>	-0,19
UF/Região	2005/2010			TLM
	Imigrantes (I)	Emigrantes (E)	Saldo Migratório (I - E)	
NEB	939.777	1.640.855	-701.078	-1,32
Semiárido	698.392	1.044.446	-346.054	-1,33
RN	67.728	54.014	13.714	0,43
Seridó Potiguar	13.054	16.205	<b>-3.151</b>	-1,46

Fonte: IBGE, Censos Demográficos de 2000 e 2010.

Nesse contexto, estudos realizados para o Seridó Potiguar mostraram a importância dos programas de transferência de renda como o PBF e das remessas de migrantes nos períodos de secas para reduzir a vulnerabilidade socioeconômica dos domicílios (BARBIERI et al, 2019; CORREIA; OJIMA; BARBIERI, 2020). Também foi observado que o acesso à água e a capacidade de armazenamento no período da seca na região são limitadas principalmente nos domicílios chefiados por mulheres, que também são aqueles com os menores níveis de renda per capita (LOPES; MYRRHA; QUEIROZ, 2020).

Andrade, Silva e Souza (2014) ressaltam que nessa região estão localizados mais de 80% dos estabelecimentos agrícolas do estado do RN. Contudo, à medida que os agricultores foram percebendo mudanças na estação chuvosa e na temperatura, outras atividades foram praticadas. Mais de 60% dos agricultores entrevistados desenvolveram a criação de aves ou a pecuária bovina para o consumo doméstico, comercialização de carne, ovos e leite. O tempo de residência na região foi importante para que os moradores percebessem com maior acurácia a ocorrência de anos mais secos (ANDRADE; SILVA; SOUZA, 2014).

Silva, Andrade e Souza (2013), por meio de relatos de experiências de agricultores em comunidades rurais do Seridó, verificaram que as famílias se utilizam de sua experiência com a natureza, através da observação, para fazer previsões meteorológicas e desenvolver suas atividades. Os domicílios eram formados por pessoas mais envelhecidas, principalmente porque os filhos dos agricultores migraram por motivos de estudo, trabalho ou porque se casaram e estabeleceram residência em outro município do estado. Os autores também observaram que na renda das famílias tinha uma participação importante dos programas de transferência de renda que, geralmente, era maior que a renda das atividades agrícolas. Além disso, os agricultores desenvolveram outras atividades para além da agricultura, como a pecuária, devido ao prenúncio dos períodos de seca e à ausência da mão-de-obra dos filhos (SILVA; ANDRADE; SOUZA, 2013).

As autoras também mostraram que os agricultores em comunidades rurais do Seridó desenvolveram atividades para além da agricultura, como a migração, e dependiam de fontes de renda provenientes de programas de transferência de renda como aposentadoria rural e o PBF. Mais de 90% dos agricultores entrevistados possuíam uma fonte de renda extra que era adquirida por meio do desenvolvimento de atividades fora do campo e criação de animais, sendo que para cerca de 56% das famílias essa renda gerada fora da agricultura era maior que a renda gerada na propriedade (ANDRADE; SOUZA; SILVA, 2013).

As pesquisas no Seridó Potiguar (CORREIA; OJIMA, 2018; CORREIA, 2018a) mostraram que as pessoas que permanecem na região desde quando nascem têm um forte apego à região e também eram mais dependentes dos programas de transferência de renda. A migração foi importante para explicar a composição demográfica dos domicílios e essa estrutura demográfica dos domicílios também possibilitou o deslocamento dos indivíduos. Por exemplo, nos domicílios com um migrante vivendo em outra região, a proporção de crianças e de idosos era menor. As remessas dos emigrantes também foram importantes especialmente para as

famílias mais pobres. No entanto, a renda per capita dos domicílios sem emigrante ainda é mais alta (CORREIA, 2018a; CORREIA; OJIMA, 2018). Outra questão relevante é que, ao mesmo tempo em que a região de origem perde mão-de-obra para a região de destino, esta última assume o desafio de absorver os novos migrantes através do mercado de trabalho e a região de origem, em contrapartida, se beneficia com as remessas dos emigrantes (CORREIA, 2018b). Isso é particularmente relevante para discutir até que ponto a migração pode ser uma estratégia eficaz de enfrentamento aos eventos climáticos extremos, à medida que uma parte da população é deixada para trás e que uma parte das famílias de migrantes permanece em condições socioeconômicas inferiores (FLATØ; MUTTARAK; PELSER, 2017; CORREIA; OJIMA, 2019).

Barbieri et al (2019) mostram que a migração em áreas urbanas do Seridó tem uma relação inversa com outras formas de mobilidade quando controlados os efeitos da exposição à seca. O estudo também sugeriu que em tempos mais difíceis, como nos períodos de seca severa, outras formas de mobilidade sem desvinculação com o domicílio de residência são preferíveis para os homens e a migração é praticada em condições de retorno à normalidade (BARBIERI et al, 2019). Os programas de transferência de renda também podem ser considerados importantes para definir as estratégias de adaptação às secas (CORREIA; OJIMA, 2017; BARBIERI et al, 2019). Assim, a existência de programas sociais pode compensar os efeitos dos choques ambientais na renda das famílias e, conseqüentemente, influenciar na migração durante as estiagens (BARBIERI et al, 2019; CORREIA; OJIMA; BARBIERI, 2020).

A tendência de perda populacional do NEB em decorrência da migração é amplamente conhecida na literatura (QUEIROZ, 2015; FUSCO; OJIMA, 2017), como resultado dos períodos de secas e seus impactos sociais e econômicos (CAMPOS; FUSCO, 2009; FUSCO, 2012). Esses períodos têm se constituído em um desafio para os governos e população de um modo mais amplo, de modo que as secas podem provocar perdas de até 80% da produção agrícola (KHAN; CAMPOS, 1992; KHAN et al, 2005), além de impactar na geração de renda na indústria e no setor terciário (FUSCO, 2012; GORI MAIA et al, 2018).

Esse cenário traz alguns desafios importantes, tendo em vista a migração para áreas urbanas da região, tanto em termos de otimização de oferta de serviços públicos, como de saúde e educação, empregos, quanto de demanda por recursos naturais e serviços ecossistêmicos (SHERBININ et al, 2008; OJIMA, 2013), em que os processos de urbanização e crescimento populacional na região não são acompanhados por uma melhora de infraestrutura nas cidades

(PADOCH et al, 2008). As estratégias de adaptação às secas no Seridó Potiguar e no NEB, desse modo, devem ser entendidas em uma lógica onde há uma forte interligação entre áreas rurais e urbanas, que permitem uma gama de possibilidades de diversificação dos meios de subsistência (BARBIERI; MONTE-MÓR; BILSBORROW, 2009; OJIMA, 2013; BARBIERI et al, 2019).

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 Fontes de dados

A tese utiliza fontes de dados primárias e secundárias. As fontes de dados secundárias correspondem ao Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC) para os dados de nascimentos (nascidos vivos, partos prematuros e com baixo peso ao nascer) e aos censos demográficos brasileiros de 2000 e 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de onde são extraídos os dados de migração dos períodos aqui definidos como pré seca, ou seja, anteriores ao ano de 2011. As fontes de dados primárias, por sua vez, dizem respeito às pesquisas dos anos de 2017 e 2019, resultantes do projeto “Vulnerabilidade e Adaptação no Nordeste Brasileiro: Perspectivas Locais e Regionais sobre a Urbanização no Seridó Potiguar”, com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e financiamento da Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais (Rede Clima). Essa é uma das primeiras tentativas nacionais de avançar no entendimento dos impactos das secas nos comportamentos demográficos (mobilidade, migração, fecundidade e comportamento sexual e reprodutivo) em uma região do interior do NEB. A pesquisa reúne duas coletas de dados com 1.064 domicílios em 2017 e 600 domicílios em 2019.

A utilização de diferentes fontes de dados (primárias e secundárias) é relevante não só em termos de comparabilidade da curva de fecundidade e da migração entre os períodos pré seca com períodos posteriores para avaliar as possíveis mudanças de comportamento da população. Ao mesmo tempo, por meio das estatísticas oficiais do SINASC, é possível observar se o nível e padrão da fecundidade estimados com os dados da pesquisa do Seridó são condizentes com as estimativas geradas com o DATASUS. Esse procedimento, portanto, é uma forma de validação externa dos dados das pesquisas do Seridó.

#### 4.1.1 Survey Seridó Potiguar 2017

A pesquisa de 2017 corresponde a uma amostra probabilística de 1.064 domicílios e com representatividade para a população urbana do Seridó Potiguar (Tabela 6). O trabalho de campo ocorreu entre os meses de janeiro e fevereiro de 2017 com o apoio de seis bolsistas de Desenvolvimento Tecnológico e Industrial nível C (DTI-C) do CNPq vinculados ao projeto de pesquisa mais dois voluntários, incluindo o autor dessa tese. Os questionários foram aplicados no decorrer de três semanas e com uma duração média de 35 minutos por domicílio (ver Anexo 1).



**Tabela 6.** Seridó Potiguar: entrevistas realizadas por município e população urbana estimada, 2017.

Município	Questionários aplicados	Total de pessoas nos domicílios (amostra)	Nº de domicílios (expandidos)	Nº de pessoas (expandidas) <sup>3</sup>
Acari	75	245	6.872	22.139
Caicó	359	1.220	11.272	38.170
Cruzeta	85	260	6.300	19.900
Currais Novos	306	1.040	8.110	27.340
Ipueira	30	100	11.691	38.971
Parelhas	180	607	7.103	24.534
São João do Sabugi	29	82	7.920	22.394
Total	1.064	3.554	59.268	193.448

Fonte: Survey Seridó Potiguar, 2017.

A amostra foi do tipo probabilística, com seleção em três estágios (municípios, setores censitários e domicílios). No primeiro estágio os municípios que constam na Tabela 6 foram sorteados de forma aleatória e proporcional ao número de setores urbanos. No segundo estágio, para escolher os setores censitários, adotou-se o método aleatório simples sem reposição, fixando um número de 20% dos setores urbanos do município. No terceiro e último estágio foi adotada uma amostragem aleatória estratificada, com os dois estratos definidos como: 1) domicílios com renda média inferior ou igual a R\$ 300,00 mensais para as pessoas de 10 anos e mais (estrato 1) e 2) domicílios com renda média superior à R\$ 300,00 mensais para as pessoas de 10 anos e mais (CORREIA, 2018a).

O número de domicílios selecionados em cada setor dependia da sua densidade, sendo que tínhamos um número em torno de 25 a 30 domicílios a serem cobertos por setor censitário para garantir uma representatividade. Assim, definiu-se um pulo entre um domicílio entrevistado e outro, dividindo-se por 30 o número de domicílios do setor censitário disponibilizado pela Pesquisa Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Um procedimento

<sup>3</sup> Pessoas que são representadas pelo número de entrevistados no município após a expansão da amostra, apenas à título de informação e sem qualquer relação com o número de habitantes do município, uma vez que os entrevistados no município em questão representam tanto os indivíduos que nele habitam quanto àqueles que residem em município do Seridó Potiguar que não foram selecionados na amostra. Por esse motivo, a amostra é representativa para a região do Seridó Potiguar, mas não para os municípios.

adotado pelos entrevistadores era mapear o setor censitário, marcando as casas a serem visitadas para que um número de entrevistas entre 25 e 30 fosse atingido. Em setores censitários menores, esse salto era revisado, garantindo que pelo menos a quantidade mínima de 25 entrevistas fossem realizadas. Nos casos de recusa, a orientação era aplicar o questionário no domicílio vizinho e revezar essa substituição aleatoriamente para esquerda e para a direita (CORREIA; OJIMA; BARBIERI, 2020).

A amostra de domicílios em 2017 é composta de 3.554 indivíduos, o que resulta em um número médio de 3,34 moradores por domicílio ( $3.554/1.064$ ). Para calibrar os pesos foi utilizada a estimativa da população urbana de 193.448 indivíduos do Seridó projetada por meio dos dados da PMSB. Assim, para estimar o número de domicílios urbanos do Seridó, foi utilizada a população urbana projetada para 2017 e o número médio de moradores por domicílio da amostra, o que originou um número de 59.268 domicílios urbanos ( $193.448/3,34$ ).

#### 4.1.2 Survey Seridó Potiguar 2019

Em 2019, por conveniência, foram entrevistados os moradores de domicílios pertencentes a uma parcela dos setores cobertos em 2017, a fim de se obter uma amostra com uma certa similaridade a 2017 para que seja representativa para a população urbana da região em 2019. Nessa oportunidade foram coletadas as mesmas informações da rodada anterior, tais como dados sobre as características sociodemográficas dos indivíduos, domicílios e percepções sobre as secas, além de questões sobre o histórico de nascimentos, comportamento e saúde reprodutiva e representação social da seca e da migração (ver Anexo 2).

Os 600 domicílios entrevistados em 2019 originaram uma amostra de 1.917 indivíduos, com um número médio de 3,20 moradores por domicílio ( $1.917/600$ ), conforme se observa na Tabela 7. As coletas foram realizadas entre os meses de janeiro e fevereiro de 2019, com uma duração média de 45 a 50 minutos. Como o tamanho da amostra de 2019 foi menor em relação à de 2017 no que diz respeito ao número de setores selecionados, foi necessário redistribuir proporcionalmente os pesos calculados para expandir também os domicílios de setores não contemplados na amostra. Para estimar os pesos, em um primeiro momento foi utilizada a projeção da população urbana com base no Censo Demográfico de 2010.

**Tabela 7.** Seridó Potiguar: entrevistas realizadas por município e população urbana estimada, 2019.

Município	Questionários aplicados	Total de pessoas nos domicílios (amostra)	Nº de domicílios (expandidos)	Nº de pessoas (expandidas)
Acari	50	162	3.965	12.786
Caicó	173	564	23.633	77.262
Cruzeta	55	175	4.335	13.790
Currais Novos	174	545	15.512	49.147
Ipueira	29	94	3.332	10.799
Parelhas	89	285	6.162	19.890
São João do Sabugi	30	92	2.257	6.921
Total	600	1.917	59.195	190.595

Fonte: Survey Seridó Potiguar, 2019.

Em seguida, observou-se que os setores urbanos contemplados na amostra de 2019 e que também tiveram domicílios incluídos na amostra de 2017 após aplicados os pesos compreendiam 73% da população urbana da região em 2017 (141.144/193.448). Os pesos foram distribuídos em duas etapas, considerando a proporcionalidade observada em 2017 e em seguida aplicando uma redistribuição dos valores remanescentes por meio do método pro rata. Desse modo, 73% dos pesos na primeira etapa foram distribuídos entre os domicílios dos setores censitários de 2019 que coincidiam com a amostra de 2017.

Na segunda etapa, o método pro rata foi utilizado para redistribuir os pesos que representam os 27% remanescentes. Após aplicar os pesos na amostra de 2019, obteve-se uma população urbana estimada em 190.595 habitantes para a região do Seridó. O número de domicílios urbanos do Seridó em 2019 foi calculado utilizando a informação sobre o número médio de moradores por domicílio da amostra de 2019, resultando um número de 59.195 domicílios urbanos ( $190.595/3,20^4$ ). Os números de entrevistas realizadas (domicílios visitados) e da população alcançada (pessoas na amostra) por setor censitário, em cada uma das amostras (2017 e 2019), podem ser observados no Anexo 3.

Cabe ressaltar que pelos dados das pesquisas do Seridó Potiguar houve uma queda na taxa de crescimento da população urbana da região. Ademais, embora os pesos da amostra

<sup>4</sup> Esse valor foi arredondado para duas casas decimais para simplificação, mas pode gerar distorções nas estimativas.

tenham sido calibrados antes da realização do Censo Demográfico de 2022, a pesquisa do Seridó já apontava uma tendência, confirmada com a divulgação dos resultados preliminares do Censo de 2022 (IBGE, 2022).

Dentre as vantagens do *survey* de 2019, pode-se destacar a obtenção de informações em um nível mais regionalizado para analisar as interconexões entre o comportamento reprodutivo das famílias, a mobilidade e a percepção e experiência com as estiagens. Além disso, a gravidade das últimas secas em termos de aumento da temperatura, baixa no volume de chuvas e, conseqüentemente, de escassez de água para o abastecimento dos domicílios (CORREIA, 2018a; BARBIERI et al, 2019), demandam pesquisas e estudos recentes que não são capazes de serem realizados com as estatísticas oficiais. Esse banco de dados permite, portanto, a combinação de variáveis de percepção e experiência com as secas com informações retrospectivas sobre a mobilidade da população e o histórico de nascimentos para identificar as respostas multifásicas no contexto das secas.

## **4.2 Definições das variáveis utilizadas e métodos de análise**

### **4.2.1 Medidas de migração**

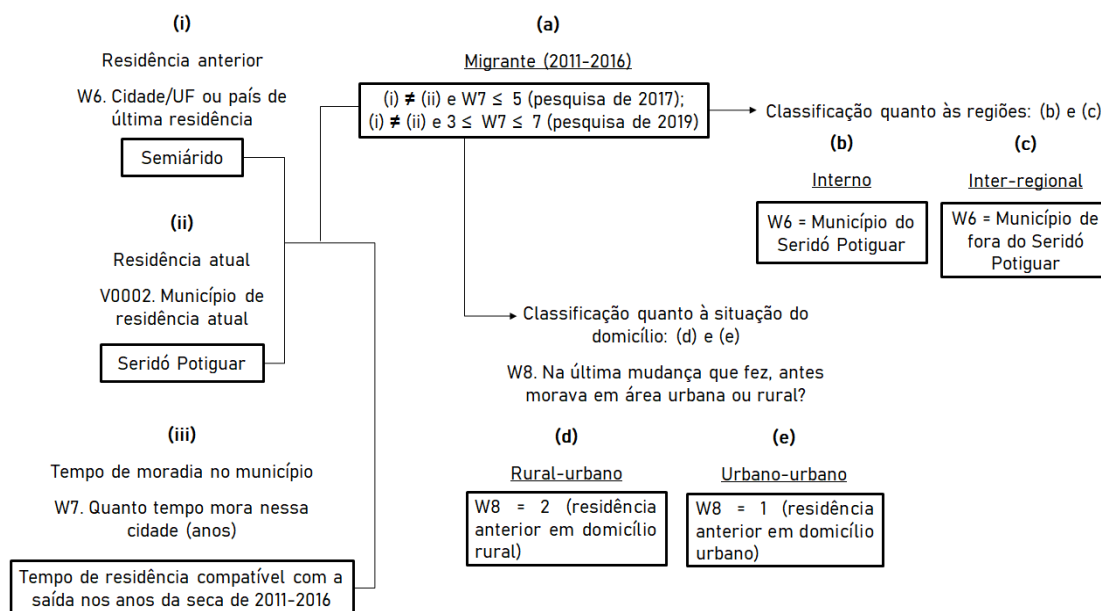
Para definir a condição de migração que exprimia associação com as secas de 2011 a 2016, são utilizadas as variáveis de migração de última etapa e de tempo de residência no município. É considerada a condição de saída de um dos municípios do semiárido brasileiro no período de 2011 a 2016 para comparar com o fluxo e perfil dos migrantes do período pré seca (2005-2010). Assim, a migração de estoque no período pré seca é identificada por meio dos microdados dos Censo Demográfico de 2010 com base no critério de migração de última etapa<sup>5</sup>. A escolha pelo critério de última etapa em detrimento do quesito de data fixa se dá pelo fato de no banco de dados de 2017 a data fixada neste último quesito, em 31 de julho de 2010, ser fora do período de interesse da variável da migração (2011-2016). Em 2019 esse problema é resolvido, com a migração do quesito data fixa no dia 31 de julho de 2015. Contudo, optou-se por manter o critério de definição dos migrantes segundo o quesito de última etapa em ambos os bancos de dados, onde é possível identificar os migrantes no período da seca de acordo com

---

<sup>5</sup> Uma limitação nas nossas análises é que a pergunta da situação do domicílio (se rural ou urbano) está disponível apenas para o critério de data fixa no Censo Demográfico de 2000, impossibilitando a comparação do fluxo de migrantes rural-urbano e urbano-urbano do período pré seca (2005-2010) com esses mesmos fluxos no período da seca (2011-2016), que são definidos segundo o critério de última etapa.

o tempo de moradia no município de residência atual. Os procedimentos realizados no banco de dados para classificar os migrantes são descritos na Figura 12.

**Figura 12.** Classificação dos migrantes, segundo a região e a situação do domicílio.



Tal como é ilustrado na Figura 12, os migrantes são definidos segundo três condições: i) residência anterior em um município da região semiárida; ii) residência atual em um município do Seridó Potiguar, sendo em um município diferente do município da condição i; e iii) tempo de moradia no município atual compatível com a saída nos anos da seca de 2011-2016. Desse modo, é necessário que o migrante tenha um tempo de residência de até 5 anos na pesquisa de 2017 e entre 3 e 7 anos na pesquisa de 2019. O montante de migrantes pode, ainda, ser classificado em categorias segundo a região de origem e destino (interno e inter-regional) e segundo a situação do domicílio de origem-destino (rural-urbano e urbano-urbano), de modo que a soma dos fluxos por qualquer uma dessas classificações (internos mais inter-regionais ou rural-urbano mais urbano-urbano) é igual ao total de migrantes. Assim, a condição de migração é criada combinando as informações sobre os municípios do semiárido brasileiro da delimitação de 2017 do Ministério da Integração Nacional (MIN) e das variáveis do Survey Seridó Potiguar 2017 e 2019, a saber: W6 (município de residência anterior – código IBGE), V0002 (município de residência atual – código IBGE), W8 (situação do domicílio de residência anterior, se rural ou urbana) e W7 (tempo de moradia no município) dos questionários. Temos, portanto, as seguintes definições de migrantes:

**(a) Migrante** – indivíduo que saiu de um dos municípios do semiárido no período da seca de 2011-2016 e que reside em um dos municípios do Seridó (V0002. município de residência atual – código IBGE = município do Seridó). Em 2017, o migrante será definido como aquele que tem como residência anterior um município do semiárido ( $W6 =$  código de um município qualquer do semiárido) e ao mesmo tempo tenha até 5 anos de moradia em município do Seridó ( $W7 \leq 5$ ). Um detalhe importante é que as pessoas que saíram em 2011 com alguma motivação na seca desse período ainda não tinham 6 anos completos de tempo de moradia no município de residência atual em 2017 nem 8 anos completos em 2019, pois o período mais chuvoso começa em fevereiro e os dados foram coletados nos meses de janeiro e fevereiro de 2017 e de 2019. Nesse sentido, o migrante em 2019 será definido como aquele que tem como residência anterior um município do semiárido ( $W6 =$  código de um município qualquer do semiárido) e ao mesmo tempo tenha entre 3 e 7 anos de moradia em município do Seridó ( $3 \leq W7 \leq 7$ ).

**(b) Migrante interno** – indivíduo que migrou entre os municípios do Seridó no período da seca de 2011-2016. Desse modo, o migrante interno será definido como aquele que tem a residência atual diferente da anterior, mas ambas são em municípios do Seridó ( $W6$ . Município de residência anterior (Cód. IBGE) = Município do Seridó Potiguar). Além disso, o migrante interno deverá possuir até 5 anos de moradia no município atual ( $W7 \leq 5$ ) em 2017 e entre 3 e 7 anos de moradia no município atual ( $3 \leq W7 \leq 7$ ) em 2019, para que a sua última etapa migratória seja referente ao período da seca de 2011-2016;

**(c) Migrante inter-regional** – indivíduo que migrou de um município do semiárido e fora do Seridó para outro do Seridó no período da seca de 2011-2016;

**(d) Migrante rural-urbano** – indivíduo que residia na zona rural de um município do semiárido e que migrou para outro do Seridó no período da seca de 2011-2016 e que na data da pesquisa residia na zona urbana;

**(e) Migrante urbano-urbano** – indivíduo que residia na zona urbana de um município do semiárido e que migrou outro do Seridó no período da seca de 2011-2016 e que na data da pesquisa residia na zona urbana.

Da mesma forma que os migrantes foram definidos para o período da seca, são estabelecidos os mesmos critérios para criar a condição de migração no período pré seca. Contudo, para definir o migrante no período pré seca é necessário levar em conta a diferença de até cinco anos entre a data de referência do censo (31 de julho de 2010) e o tempo de moradia

no município de residência atual ( $V0624 \leq 5$ ) para os indivíduos que moravam no Seridó nesta data e que declararam um dentre os municípios do semiárido como o de residência anterior.

Uma outra limitação é que, diante da diversidade de possibilidades de tipos de migração e formas de mobilidade, a estratégia para captar os migrantes no período da seca pode deixar de identificar possíveis fluxos de migrantes essenciais para entender as respostas multifásicas às secas. Isso porque a definição de migração com os dados das pesquisas do Seridó de 2017 e de 2019 leva em consideração apenas os migrantes com residência anterior nos municípios do semiárido e que tiveram como destino o Seridó. Por exemplo, as respostas multifásicas às secas podem incluir a migração com origem no semiárido para destinos além do Seridó, até mesmo para outras áreas do próprio semiárido, o que as pesquisas de 2017 e de 2019 não captam. Ainda assim, os dados do Survey Seridó de 2017 e 2019 são os mais apropriados para responder as perguntas dessa tese se comparados às estatísticas oficiais como os censos demográficos, ao preencher lacunas sobre as perguntas relacionadas à percepções sobre aspectos ambientais, formas de mobilidade e históricos de nascimentos.

Outra questão é que, como os bancos de dados aqui utilizados são de domicílios urbanos, as formas de mobilidade do tipo rural-rural e urbana-rural não podem ser captadas. Outra limitação diz respeito à possibilidade de migração de todos os moradores do domicílio. Entretanto, a variável D1 (se alguém que morava no domicílio mudou-se para outra cidade entre 2010 e 2016) pode ser utilizada para ajudar a superar essa limitação ao captar a emigração com origem no Seridó Potiguar, independente das situações dos domicílios na origem e no destino. As evidências sobre a migração em resposta às secas mostram também que os domicílios geralmente enviam apenas um ou parte dos membros dos domicílios temporariamente e para áreas não muito distantes da origem, possibilitando a transferência de remessas para as famílias, ao invés de empreender uma migração de todo o agregado domiciliar, reduzindo os custos e riscos associados à migração familiar (GRAY; MUELLER, 2012; HUNTER; LUNA; NORTON, 2015; RIOSMENA; NAWROTZKI; HUNTER, 2018).

Conforme mencionado no capítulo 1, a Hipótese 1 é definida como  $H_1$ : a seca intensifica a migração no semiárido e estimula a redução da idade média à migração. Essa hipótese será testada comparando os fluxos migratórios de 1995/2000 do Censo Demográfico de 2000 e de 2005-2010 do Censo Demográfico de 2010 ao volume de migrantes no período da seca (2011-2016) captados nas pesquisas de 2017 e de 2019. A idade à migração é calculada subtraindo-se o tempo de moradia no município da idade do migrante na data da pesquisa. Por fim, para obter

a Idade Média à Migração (IMM) soma-se a idade à migração de todos os migrantes, e dividindo este somatório pelo volume de migrantes.

Como resultado, espera-se que no período da seca (2011-2016) a migração tenha aumentado e a IMM tenha diminuído em comparação ao período pré seca (2005-2010).

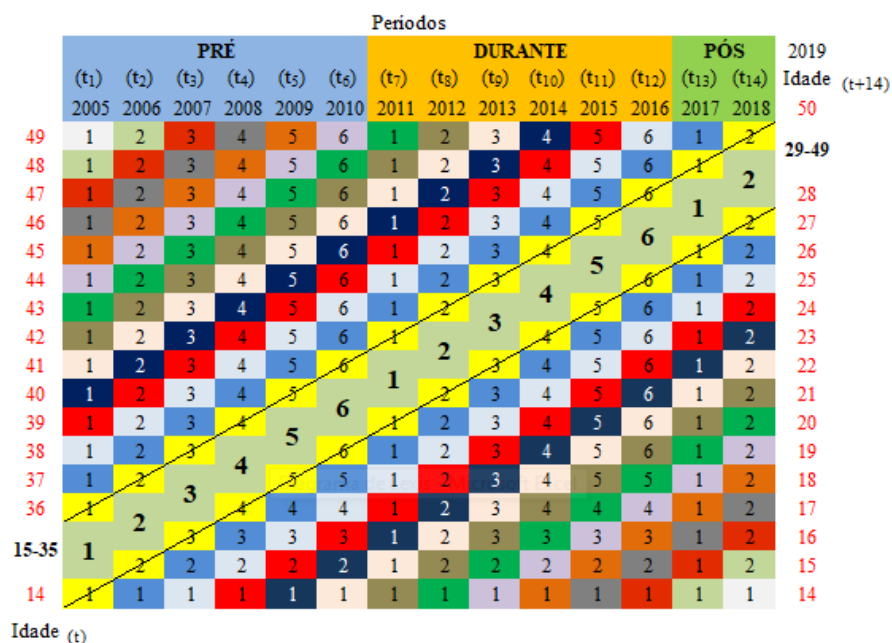
#### 4.2.2 Medidas de fecundidade

Para analisar a mudança na fecundidade em decorrência dos períodos de seca, serão observadas medidas de fecundidade relacionadas ao adiamento e espaçamento. Como medida de adiamento, foi utilizado o intervalo entre o nascimento da mãe e o nascimento de seu primeiro filho nascido vivo, ou seja, a idade média da mulher ao primeiro filho. O espaçamento, por sua vez, foi definido como o intervalo intergenésico, ou seja, a duração do intervalo em meses entre o nascimento de um filho de dada parturição e outro de ordem ligeiramente superior (TIMAEUS; MOULTRIE, 2008). Para tanto, foi utilizado o histórico de nascimentos do Survey Seridó 2019 (Variável G4. Data de nascimento) para associar o intervalo intergenésico e a idade média ao primeiro filho nos períodos pré seca (2005-2010) e durante a seca (2011-2016).

Ao acompanhar as mulheres da coorte de 15-49 nos períodos pré seca (2005-2010), durante a seca (2011-2016) e pós seca (2017-2018) e filtrar somente as mulheres que tiveram o mesmo tempo de exposição ao risco de ter filho(s), observa-se a partir da Figura 13 que apenas as mulheres das coortes de 15-35 anos em 2005 devem ser consideradas como o grupo de interesse (tratamento) para analisar a IMPF (mulheres com 29-49 anos de idade em 2019). Essas seleções se justificam pelo fato de uma parte não conhecida das mulheres que, em 2005, tinham 15 anos, que é o início do período reprodutivo, terem feito o 15º aniversário ainda em 2005 e outra parte no ano anterior. As que fizeram o 15º aniversário no ano anterior iniciaram o ano de 2005 já no período reprodutivo, o que não é o caso das que fizeram o 15º aniversário no decorrer do ano de 2005. Assim, as mulheres que completaram 15 anos ao longo do ano de 2005 tiveram em algum momento deste ano apenas 14 anos de idade e, portanto, tiveram um tempo de exposição ao risco de ter filhos menor do que as mulheres que em 1º de janeiro de 2005 já tinham pelo menos 15 anos de idade.



**Figura 13.** Seridó Potiguar: Diagrama de Lexis representando as coortes de mulheres no período reprodutivo durante os períodos pré seca (2005-2010), durante (2011-2016) e pós seca (2017-2018) residentes na zona urbana.

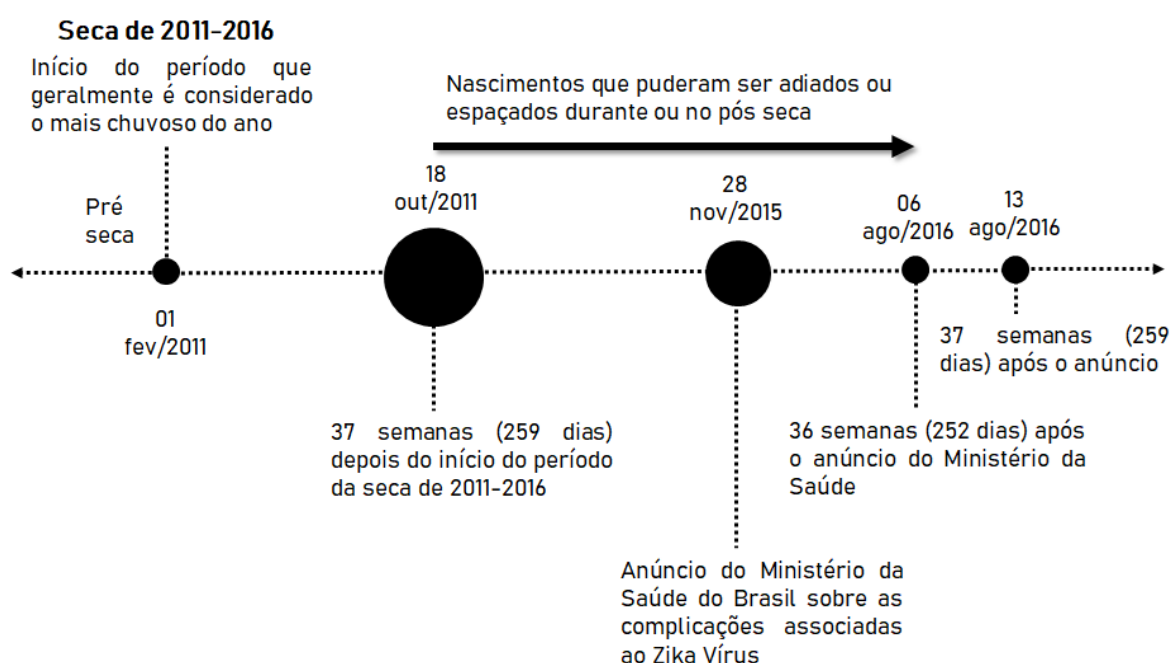


De forma similar, as mulheres que tinham pelo menos 36 anos em 2005 devem ser excluídas do grupo de tratamento. Essa seleção deve ocorrer pelo fato de que apenas uma parte das mulheres que tinham 36 anos em 2005 terem completado 50 anos após o encerramento do período pós seca (2017-2018). Por exemplo, as mulheres que ainda tinham 36 anos até fevereiro de 2005 e que fizeram 37 anos em março completaram 50 anos em março de 2018 e contribuíram com um tempo de exposição ao risco de ter filhos de apenas 1 ano e 3 meses (ou 1,25 anos) no período pós seca que é de 2 anos (janeiro de 2017 a dezembro de 2018). Assim, para que se mantenha apenas as mulheres que até o final do período pós-seca ainda estavam no período reprodutivo, é necessário desconsiderar as mulheres que em 2005 tinham pelo menos 36 anos de idade.

Como pressuposto, assume-se que a mudança no regime de chuvas e temperaturas que marca o período de seca só pode ser observada a partir do início do período que seria considerado o mais chuvoso do ano sob condições normais, que geralmente ocorre entre os meses de fevereiro e maio de cada ano no Seridó Potiguar (EMPARN, 2019). Assim, o grupo de tratamento para a IMPF é definido como as mulheres de 29-49 anos que tiveram o primeiro filho(s) com pelo menos 37 semanas, que é o tempo de duração mais comum de uma gestação,

após o início do mês de fevereiro. Desse modo, as mulheres que tiveram o primeiro filho a partir de 18/10/2011 (37 semanas, ou seja, 259 dias após o dia 01/02/2011) correspondem às que tiveram condições de adiar o nascimento do primeiro filho ou espaçar os nascimentos durante ou após o período de seca, conforme ilustrados na Figura 14. Os abortos induzidos também podem ser considerados uma resposta às secas para as mulheres que perceberam a gravidez como um risco (DAVENPORT; DORÉLIEN; GRACE, 2020), contudo, espera-se que isso tenha ocorrido com maior frequência nas primeiras semanas de gestação, por representar um menor perigo à saúde da mulher (FONSECA et al, 2020).

**Figura 14.** Linha do tempo considerando as datas para analisar a relação entre a seca de 2011-2016 e o adiamento das gravidezes



Existem definições para cálculo das medidas de fecundidade que consideram o último evento obstétrico, que pode ser um aborto, natimorto, parto normal ou cesárea (MARSTON, 2005; ZAVALA-GARCÍA et al, 2018). Esta última definição, contudo, não é a mais interessante para investigar possíveis influências das secas na fecundidade. A literatura faz a distinção de diferentes mecanismos atuando nessa relação (LEVINE, 1994; LAM; MIRON, 1996; GRAY; WISE, 2016; CHEN et al, 2021), que podem resultar em diferentes desfechos como um aumento na incidência de abortos espontâneos ou induzidos (SEDGH; SINGH; HUSSAIN, 2014). Enquanto os abortos induzidos podem responder ao risco percebido de

condições de saúde desfavoráveis, perda de bem-estar ou status econômico em decorrência das estiagens, os abortos espontâneos podem estar associados a condições nutricionais e de insegurança alimentar ocasionadas pelas secas que impactam na saúde reprodutiva, causando complicações durante a gestação e a infertilidade (RUIU; BRESCHI, 2019; DAVENPORT; DORÉLIEN; GRACE, 2020).

Assim, uma definição, tanto de idade ao primeiro filho quanto de intervalo intergenésico, que não considere somente os nascidos vivos e àqueles que tiveram condições de sobreviver pode levar a conclusões equivocadas sobre atitudes pró-natalistas das mulheres durante o período de estiagens, de modo que os abortos induzidos, que representam uma parcela das gravidezes indesejadas (SEDGH; SINGH; HUSSAIN, 2014), podem resultar em intervalos mais curtos entre as gestações e idade média mais jovem nos períodos de seca. Do mesmo modo, os abortos espontâneos, partos prematuros e natimortos podem gerar intervalos mais curtos e idade média ao primeiro filho mais baixa. Contudo, possivelmente responderão às condições de insegurança alimentar e de saúde durante a gestação no período de seca (LAM; MIRON, 1996; RUIU; BRESCHI, 2019).

Além disso, pelas condições de saúde no passado, espera-se que o risco de mortalidade infantil, abortos, partos prematuros e natimortos seja mais elevado do que no presente. Desse modo, as mulheres que produzem uma idade média ao primeiro filho mais jovem e intervalos mais curtos no passado, quando são estimadas sem eliminar os natimortos e abortos espontâneos, podem estar respondendo aos mecanismos “seguro” e “proteção” ao maior risco de mortalidade infantil (HEUVELINE; POCH, 2007; THIEDE et al, 2022). Idealmente, os abortos induzidos e espontâneos seriam distinguidos, assim como os partos prematuros e natimortos, para testar separadamente os efeitos resultantes de mecanismos biológicos e comportamentais (DAVENPORT; DORÉLIEN; GRACE, 2020), além de evitar conclusões equivocadas.

Ademais, há evidências de que no Brasil a epidemia de ZIKAV tenha contribuído para uma redução no número de nascidos vivos principalmente no NEB, que foi a região mais afetada pela epidemia que ocorreu em 2015, o que pode ser resultado do adiamento das gravidezes e aumento do número de abortos como respostas às complicações relacionadas à pandemia para a saúde das crianças (CASTRO et al, 2018; MARTELETO et al, 2020). Além disso, estudos mostram que esse efeito no adiamento das concepções em função do ZIKAV ocorreu de forma mais intensa na região Nordeste e, sobretudo, para as mulheres menos

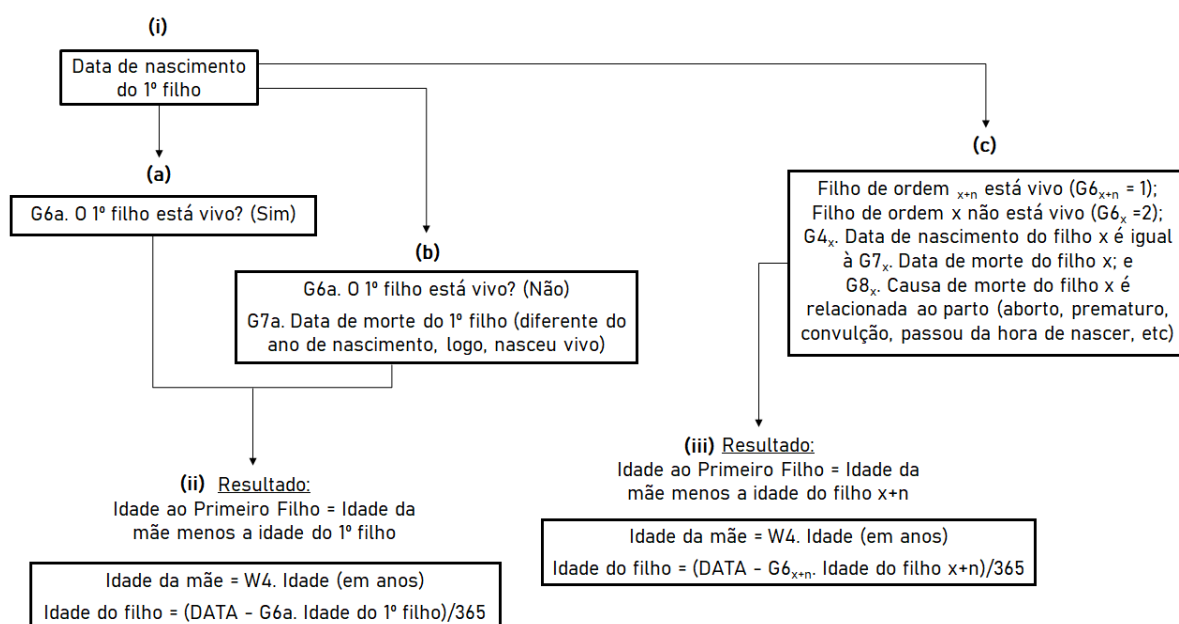
escolarizadas (MARTELETO et al, 2020; RANGEL; NOBLES; HAMOUDI, 2020). Desse modo, a epidemia de ZIKAV pode ter implicações nos resultados sobre o adiamento e espaçamento dos nascimentos, ao causar efeitos de confundimento relacionados tanto ao uso de métodos contraceptivos quanto aos abortos induzidos, legais ou ilegais apesar das restrições na legislação, ou até mesmo espontâneos (AIKEN et al, 2016; MARTELETO et al, 2020). Além disso, se pensarmos que a seca afeta desproporcionalmente as mulheres menos escolarizadas, é possível que haja um efeito conjunto das secas e do ZIKAV sobre a fecundidade, uma vez que o efeito desse vírus no adiamento dos nascimentos foi mais forte entre as pessoas menos escolarizadas (RANGEL; NOBLES; HAMOUDI, 2020).

Uma vez que os adiamentos dos nascimentos em resposta ao ZIKAV poderiam ser confundidos com os adiamentos em resposta à seca de 2011-2016, a estratégia adotada para eliminar esses efeitos da epidemia de ZIKAV foi eliminar os eventos que podem ser classificados como abortos, além de restringir o grupo de tratamento às mães cujos filhos nasceram até 36 semanas após o dia 28 de novembro de 2015 (06 de agosto de 2016), que coincide com a data de anúncio do Ministério da Saúde do Brasil sobre as potenciais complicações do ZIKAV para a saúde das gestantes e das crianças, incluindo os casos de microcefalia (BRASIL, 2015; MARTELETO et al, 2020). Uma limitação é que o do banco de dados do Seridó Potiguar não permite identificar os partos prematuros que não resultaram em abortos, para investigar se essa incidência está associada ao período da seca ou da epidemia de ZIKAV, dado que isso pode resultar em menores intervalos entre os nascimentos. Isso porque, dentre as complicações de infecções por arbovírus altamente endêmicas, como destacado pelos surtos de ZIKAV, Dengue e Chikungunya durante a gestação, estão os casos de partos prematuros. Contudo, tal associação é mais comum para mães infectadas com Dengue, em que há a infecção placentária por arbovírus que pode induzir a disfunção placentária, com subsequente desfecho fetal adverso (CHARLIER et al, 2017), como foi observado para mulheres grávidas infectadas com Dengue no Brasil (FRANCA et al, 2016).

Outros estudos que analisaram essa relação não mostraram diferença significativa entre as mulheres grávidas infectadas e não infectadas pelo ZIKAV segundo a prevalência de parto prematuro que justificasse tal associação, como por exemplo, trabalhos realizados para as cidades de Nova Iorque (COOPER et al, 2019) e o Rio de Janeiro (BRASIL et al, 2016) e na República Dominicana (PEÑA et al, 2019). Como também não é possível fazer uma distinção entre os partos natimortos, abortos espontâneos e induzidos com os dados da pesquisa do Seridó

Potiguar, as definições de intervalo intergenésico e idade ao primeiro filho levam em conta apenas os nascidos vivos que sobreviveram a pelo menos um ano de idade, combinando o uso de variáveis sobre o status de sobrevivência do filho, data do falecimento e a causa principal da morte para eliminar os nascimentos que podem ser resultados de abortos ou natimortos, conforme os procedimentos ilustrados na Figura 15.

**Figura 15.** Procedimentos utilizados para eliminar os nascimentos que podem ser resultados de abortos ou natimortos



As mulheres fornecem essas informações quando perguntadas na data da pesquisa sobre o status atual de sobrevivência dos filhos nascidos, em que aqueles nascimentos cujas mães responderam que “sim” (variável G6 do Anexo 2) satisfazem a condição necessária para a inclusão dos casos nas análises dos intervalos intergenésicos e de idade ao primeiro filho calculados com os nascidos vivos e sobreviventes ao primeiro ano de vida. Para aqueles nascimentos cujas mães responderam que “não” para a mesma pergunta, são diagnosticadas as variáveis G7 e G8, que dizem respeito ao ano e a causa principal da morte do filho, respectivamente. Uma condição necessária, mas não suficiente, para identificar o aborto ou o natimorto é que o ano de morte (G7) seja igual ao ano de nascimento fornecido pela variável G4. A causa principal da morte do filho foi relatada pela mãe por meio da variável G8 com uma resposta aberta, onde é possível identificar as respostas relacionadas desde às causas que resultam em aborto ou de complicações com o feto e durante a gravidez até as ligadas às causas

externas, que acometem mais frequentemente a população de jovens e adultos (SCHMERTMANN; GONZAGA, 2018).

Assim, é possível combinar as informações sobre o ano de morte do filho, quando igual ao ano de seu nascimento, com a principal causa de sua morte. Por exemplo, não há razões para crer que a morte de um indivíduo é fruto de um aborto ou parto natimorto quando a mãe deste relata que a principal causa da morte foi um assassinato, suicídio ou um acidente de carro, haja vista que essas causas estão intimamente relacionadas aos comportamentos e estilos de vida adulta (MATOS; MARTINS, 2013), ainda mais quando a data do óbito é diferente da data de nascimento. Ao mesmo tempo, é esperado que as mortes sejam resultantes de abortos e natimortos quando há relatos explícitos de abortos espontâneos, uso de medicamentos e substâncias abortivas, vacinação contra a rubéola (BAR-OZ et al, 2004), infecção por Zika virus (MARTELETO et al, 2020; RANGEL; NOBLES; HAMOUDI, 2020) e outras complicações durante a gravidez, quando o ano de nascimento e de morte do filho relatados pelas mães coincidem.

Em contraste, as mulheres que encerraram o período reprodutivo antes da seca, ou seja, aquelas que possuíam pelo menos de 50 anos de idade até o início do período de seca ( $t_7$ ) e que tiveram o primeiro filho(s) até o início da seca em 2011, que inicia na data que corresponderia ao período mais chuvoso do ano (01/02/2011), são utilizadas para compor o grupo de controle. Nesse sentido, as mulheres que tinham 50+ anos em 2010 ( $t_6$ ), em 2018 ( $t_{14}$ ) tinham 58+ anos ( $50+14-6$ ). Em 2019, portanto, essas mulheres completaram 59 anos de idade ou mais (59+).

Assim, para responder a  $H_2$ , são definidos dois grupos de mulheres para que sejam comparadas as diferenças entre as IMPF nesses dois grupos de mulheres:

- Grupo A)  ${}_{20}M_{29}$ : Mulheres de 29-49 anos que tiveram filho(s) durante (2011-2016) ou após a seca (2017-2018);
- Grupo B)  ${}_{10}M_{59}$ : Mulheres de 59-69 anos que tiveram filho(s) antes da seca.

Em função dos efeitos dos erros de memória das mulheres mais velhas, que podem não lembrar a data de nascimento do filho mais velho, o grupo de mulheres de 70+ é desconsiderado nessa análise por se tratar do grupo onde esses efeitos são mais marcantes. Como resultado dessa análise, espera-se que: IMPF (Grupo A) > IMPF (Grupo B).

Em relação ao intervalo intergenésico, o conceito adotado neste trabalho diz respeito à diferença de tempo entre dois nascidos vivos consecutivos ( $x$  e  $x+n$ ), que é mensurado em número de meses independente da ordem do nascimento (McDONALD; KNODEL, 1989).

Outras definições consideram a diferença entre a data do último evento obstétrico (que pode ser um aborto, parto normal ou cesárea) e a data da última menstruação, que é considerada o início da gravidez seguinte (MARSTON, 2005; ZAVALA-GARCÍA et al, 2018). Contudo, pelas razões que já foram aqui explanadas (LEVINE, 1994; LAM; MIRON, 1996; SEDGH; SINGH; HUSSAIN, 2014; GRAY; WISE, 2016; CHEN et al, 2021), adotar uma definição de intervalo entre os nascimentos que não considere apenas os sobreviventes ao primeiro ano de idade não é interessante para analisar os potenciais impactos das secas na fecundidade.

A Hipótese 3, desse modo, é definida como  $H_3$ : a seca desencadeia um aumento no intervalo em meses entre os nascimentos (para as mulheres que já tiveram pelo menos um filho). Para testar essa hipótese, tomam-se três coortes de mulheres, de 20-24, 25-29 e 30-34 anos nos períodos pré seca e durante a seca. Esses três grupos etários, como se observa mais adiante, concentram os maiores picos da curva de fecundidade, o que justifica a escolha para comparação. Assim, são definidos dois grupos de mulheres:

- Grupo A)  ${}_{15}M_{20}$  (2011-2016): Mulheres de 20-24/25-29/30-34 anos no período da seca (2011-2016);
- Grupo B)  ${}_{15}M_{20}$  (2005-2010): Mulheres de 20-24/25-29/30-34 anos no pré seca (2005-2010).

Ao comparar o intervalo intergenésico desses dois grupos de mulheres, considerando os grupos de idade, espera-se que, como resultado, o intervalo entre os nascimentos dos filhos das mulheres do grupo A, que corresponde aos nascimentos durante a seca, seja maior do que o intervalo entre os nascimentos das mulheres do grupo B, que corresponde aos nascimentos antes da seca.

#### 4.2.3 Respostas multifásicas

A Hipótese 4 é definida como  $H_4$ : a seca impulsiona a redução da IMM que, por sua vez, leva a um aumento da IMPF e dos intervalos entre os nascimentos. Para testar essa hipótese serão utilizados os mesmos grupos de controle e tratamento utilizados nas hipóteses 2 e 3. Assim, em condições de normalidade é esperado que a associação entre a IMPF ou os intervalos entre os nascimentos com a migração seja positiva. Para testar a Hipótese 4 serão estimados modelos de regressão Tobit utilizando as medidas de fecundidade apresentadas na Tabela 8 como a variável resposta e, dentre outras variáveis de controle, a condição de migração durante a seca (2011-2016).

**Tabela 8.** Seridó Potiguar: descrição das variáveis e categorias utilizadas.

Variável	Descrição	Categorias
<i>Fecundidade</i>		
aMx_pre_seca	Idade ao primeiro filho (pré seca, controle)	variável numérica
aMx_durante_pos_seca	Idade ao primeiro filho (durante a seca, tratamento)	variável numérica
nMx_pre_seca_20a24	Intervalo entre os partos, em meses (controle, 20-24 anos)	variável numérica
nMx_durante_seca_20a24	Intervalo entre os partos, em meses (tratamento, 20-24 anos)	variável numérica
nMx_pre_seca_25a29	Intervalo entre os partos, em meses (controle, 25-29 anos)	variável numérica
nMx_durante_seca_25a29	Intervalo entre os partos, em meses (tratamento, 25-29 anos)	variável numérica
nMx_pre_seca_30a34	Intervalo entre os partos, em meses (controle, 30-34 anos)	variável numérica
nMx_durante_seca_30a34	Intervalo entre os partos, em meses (tratamento, 30-34 anos)	variável numérica
<i>Migração</i>		
Migrante_pre_seca	Migrante (2005-2010)	(Não; Sim)
Migrante_regiao_pre_seca	Migração (região), 2005-2010	(Não; Inter-regional; Interno)
Migrante_sentido_pre_seca	Migração (situação do domicílio), 2005-2010	(Não; Rural-urbano; Urbano-urbano)
Migrante	Migrante (2011-2016)	(Não; Sim)
Migrante_tipo	Migração (região), 2011-2016	(Não; Inter-regional; Interno)
Migrante_sentido	Migração (situação do domicílio), 2011-2016	(Não; Rural-urbano; Urbano-urbano)
D1	Alguém do domicílio emigrou entre 2010-2016?	(Sim; Não)

Continua...



<i>Características individuais</i>		
W4	Idade	variável numérica
W11		(Criança fora da idade escolar; Analfabeto; Fund. Incompleto; Fund. completo; Médio/téc. Incompleto; Médio/téc. Completo; Sup. incompleto; Sup. completo; Pós-graduação (completa ou não); Não respondeu/não sabe)
	Escolaridade	
A4	Estado conjugal	(Em união; nunca unido; ao menos uma vez unido)
cor_modelo	Cor/Raça	(Branca; outra)
<i>Ocupação e renda</i>		
Ocupa	Ocupação no trabalho principal	(Agricultores, lenhadores e aposentados; Pecuaristas, vendedores de ovos e leite; outras)
Y2b	Exerce atividade na zona rural?	(Sim; Não)
Ptr	Transferência de renda	(Sim; Não)
<i>Saúde e mortalidade infantil</i>		
mortalidade_0a1	Teve filho morto < 1 ano de nascido no período?	(Sim; Não)
B10	Problema de saúde relacionado a falta de água	(Sim; Não)
<i>Percepção (seca)</i>		
B7	Quantidade de secas que já passou	(1; 2; 3+; Nenhuma; Não lembra)
B8	Já pensou em se mudar por causa da seca?	(Sim; Não; Não sabe)
principal_motivo	Principal motivo para mudar de cidade	(Desemprego; Seca; Família; Outros; Nenhum)
problema_modelo	Principal problema ambiental da cidade	(Seca; Outros)
Temperatura	Temperatura atual em relação ao passado	(Tão quente quanto no passado; + quente; - quente)

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

O Tobit, explicado mais adiante, é um método utilizado em casos que a variável dependente é uma Variável Dependente Limitada (VDL). Os modelos deverão considerar tanto a relação entre as medidas de fecundidade e migração da mulher numa perspectiva individual (migrante interno, inter-regional, rural-urbano e urbano-urbano), quanto familiar por meio da variável que informa se alguém do domicílio mudou-se para outra cidade entre 2010 e 2016 (D1).

Como resultado, espera-se que os coeficientes correspondentes à migração no período da seca estimados nos modelos de regressão para o grupo de tratamento ( $\beta_{migrou\_A}$ ) sejam maiores do que os mesmos coeficientes para o grupo de controle ( $\beta_{migrou\_B}$ ) ou que estes últimos não apresentem significância estatística. Muito embora, há aqui uma fragilidade que implica principalmente nos resultados esperados para as hipóteses  $H_1$  e  $H_4$ , à medida que a definição de migrante adotada nesta tese e, portanto, que é factível tendo em vista as informações que temos disponíveis para os períodos que necessitamos, leva em consideração apenas os migrantes sobreviventes. Isso implica em migrantes mais jovens para o grupo de tratamento do que para o grupo de controle em decorrência do efeito da mortalidade. Do mesmo modo, caso a seca tenha um efeito tardio e prolongado na migração (ENTWISLE et al, 2016; NAWROTZKI et al, 2017), isso poderá fazer com que os migrantes mais jovens migrem novamente, tornando o grupo de migrantes sobreviventes na origem mais envelhecidos.

Como no caso da hipótese  $H_1$  a IMM dos migrantes do período pré seca é calculada com base na diferença entre a idade do migrante na data de referência do censo e o tempo de residência no município atual, essas limitações não impedem que a hipótese seja testada. Uma vez que as coletas de dados, tanto da pesquisa do Seridó quanto dos censos demográficos ocorreram em períodos próximos às datas de referências, é razoável assumir que a mortalidade não tenha tanta influência sobre as estimativas da IMM.

Outra questão diz respeito aos migrantes do semiárido motivados pela seca de 2011-2016 com destino a outras regiões e que não são captados pelas pesquisas do Seridó. Esta limitação, porém, é menos problemática no caso da variável D1, sendo que é possível identificar os indivíduos que saíram do Seridó para outros destinos no período de 2010-2016.

#### 4.2.4 Características sociodemográficas e ambientais

As características demográficas utilizadas foram obtidas por meio das variáveis W4 (idade), A3 (cor/raça), A4 (estado conjugal) e W11 (escolaridade). Os efeitos serão controlados pela percepção sobre a seca, por meio de cinco variáveis selecionadas: a) B7 (quantidades de

vezes que enfrentou problemas de secas); b) B8 (se já pensou em mudar de cidade por causa da seca); c) B17 (qual o maior problema ambiental da cidade na opinião do entrevistado); d) C3 (qual o principal motivo que você acha que o levaria a mudar de cidade?); e e) B20 (percepção da temperatura atual em relação ao passado).

Além disso, foram incluídas as variáveis relacionadas à saúde e de ocupação e renda. Em se tratando da ocupação e renda, foram incluídas as variáveis Y2 (qual a sua ocupação principal?), Y2b (exerce algum tipo de atividade na zona rural) e Y5 (condição de beneficiário dos programas sociais do governo).

Em relação às variáveis correspondentes à saúde, foram utilizadas a variável B10 (alguém já teve problemas de saúde relacionados à falta de água?) e uma *dummy* através do procedimento descrito na Figura 15 para a mortalidade infantil, de modo que as preocupações com a saúde dentro do domicílio podem levar as mulheres a adiar os nascimentos. Nesse procedimento foi possível criar uma variável *dummy* para controlar a exposição à mortalidade infantil, ou seja, se as mulheres que tiveram ou não filhos mortos com menos de um ano de nascimento, inclusive os abortos.

### **4.3 Definição do modelo de regressão Tobit**

Como as variáveis dependentes são VDL em uma determinada faixa, o uso de regressões tradicionais, como os Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), não poderia levar a estimadores consistentes, devido aos dados truncados (WOOLDRIDGE, 2010). Por exemplo, a IMPF para o grupo de controle, ou seja, para as mulheres de 59+ anos no período pré seca ( $_{10}M_{59}$ , pré seca) pode variar entre 15 e 49 anos de idade, que refere-se ao grupo de mulheres em idade reprodutiva. Do mesmo modo, as outras variáveis dependentes tanto para o grupo de controle quanto para o grupo de tratamento são limitadas a uma faixa específica, conforme os valores mínimo e máximo apresentados na Tabela 9.

**Tabela 9.** Seridó Potiguar: resumo das variáveis dependentes utilizadas nas análises.

IMPF	Obs	Peso	Média	Desvio Padrão	Min	Max	D*	p-valor
<sub>10</sub> M <sub>59</sub> , pré seca	73	7.668,539	24,629	6,436	14,518	43,033	0,134	0,074
<sub>20</sub> M <sub>29</sub> , durante a seca	14	1.446,456	30,918	5,478	23,764	41,441	0,272	0,127
Intervalos entre os nascimentos	Obs	Peso	Média	Desvio Padrão	Min	Max	D*	p-valor
<sub>5</sub> M <sub>20</sub> , pré seca	11	974,711	40,143	13,870	23,850	68,030	0,243	0,273
<sub>5</sub> M <sub>20</sub> , durante a seca	5	573,592	72,198	30,369	30,400	103,530	0,233	0,582
<sub>5</sub> M <sub>25</sub> , pré seca	20	2.094,350	45,410	19,700	12,170	115,730	0,057	0,877
<sub>5</sub> M <sub>25</sub> , durante a seca	8	1.126,599	81,000	40,239	21,300	173,500	0,211	0,490
<sub>5</sub> M <sub>30</sub> , pré seca	32	2.729,992	61,453	44,340	12,170	192,770	0,176	0,139
<sub>5</sub> M <sub>30</sub> , durante a seca	4	457,685	102,166	51,629	46,670	170,430	0,297	0,495

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019. Nota: \*Teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov.

Para superar esse problema de consistência, tem-se o modelo de regressão Tobit, que se utiliza da função de máxima verossimilhança para estimar melhores parâmetros (SARRA; MAZZOCCHITTI; RAPPOSELLI, 2017; SHUAI; FAN, 2020). O modelo de regressão com VDL, desse modo, é obtido por meio da equação  $Y = \max(0, Y^*)$ , em que  $Y^* = \beta_0 + x_i\beta_i + u$ ,  $u|x \sim \text{Normal}(0, \sigma^2)$ .  $Y^*$  corresponde a uma variável latente que satisfaz as hipóteses dos modelos estimados por MQO, com distribuição normal e homocedástica, além de ter média condicional linear. A variável latente  $Y^*$  é igual a variável observada  $Y$  para os valores de  $Y^* \geq 0$ . Contudo, quando a variável observada  $Y$  assume valores iguais a 0 a variável latente  $Y^*$  assume valores negativos. As estimativas de  $Y$  são geradas, considerando que o seu valor esperado é condicionado à  $Y > 0$  ( $x_i\beta_i$ ) mais um valor estritamente positivo ( $\sigma$ ) vezes a razão inversa de Mills ( $x_i\beta_i/\sigma$ ), maximizando a função de log-verossimilhança (WOOLDRIDGE, 2010).

Entretanto, os valores dos coeficientes  $\beta_i$  estimados por máxima verossimilhança medem os efeitos parciais dos  $x_i$  sobre a probabilidade condicional  $E(Y^*|x)$ . Uma vez que o interesse é na explicação da variável observada  $Y$  e não na variável latente, a interpretação dos coeficientes  $\beta_i$  também não é aplicável (WOOLDRIDGE, 2010). Em vez disso, utiliza-se o efeito marginal, que varia conforme o valor de  $x_i$  e também é variável conforme o conjunto de valores das demais variáveis incluídas no modelo. Esse efeito é obtido por meio da função  $E(Y|Y > 0, x) = \beta_i + \lambda\sigma (\beta_i/\sigma)$ . O efeito marginal sobre a variável observada é menor em termos absolutos do que os coeficientes  $\beta_i$  estimados, contudo, apresentam o mesmo sinal (GREENE, 2003; OLIVEIRA, 2004).

A variável dependente  $Y$  corresponde à medida de fecundidade de interesse (idade média ao primeiro filho e intervalos entre os nascimentos) observada e  $x_i$  é vetor de características individuais relacionadas à condição de migração, ocupação e renda, saúde e mortalidade e percepção sobre a seca, que foram descritas na Tabela 8. Os coeficientes de modelos de regressão lineares clássicos estimados por meio do MQO, por sua vez, podem resultar em valores previstos negativos para a variável dependente (SHUAI; FAN, 2020; WOOLDRIDGE, 2010), o que é contra intuitivo nesse caso, uma vez que os modelos terão como variáveis dependentes o intervalo médio entre os nascimentos em meses e a idade ao primeiro filho, que obviamente não podem assumir valores negativos.

As medidas de idade ao primeiro filho e os intervalos entre os nascimentos em meses para os grupos de controle e de tratamento estão resumidas na Tabela 9. As duas últimas colunas da tabela mostram os valores obtidos no teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov para cada variável dependente e os respectivos p-valores, satisfazendo a condição de normalidade da variável dependente, uma hipótese do modelo de regressão Tobit que é especificado pela função  $Y \sim N(\mu, \sigma^2)$  (OLIVEIRA, 2004; WOOLDRIDGE, 2010). O parâmetro de aceitabilidade definido para esse teste foi um p-valor  $\geq 0,05$ , em que avaliamos se os dados relativos aos escores da eficiência composta são provenientes de uma distribuição normal (HAIR et al, 2009).

As estatísticas descritivas já indicam maiores médias em ambas as medidas de fecundidade para os grupos de tratamento em comparação aos grupos de controle, o que corresponde a um maior adiamento dos nascimentos no período da seca. Contudo, existem variáveis como a escolaridade, cor/raça, ocupação e outras variáveis socioeconômicas, bem como as variáveis de percepção sobre a seca e condição de migração que podem ajudar a explicar essas diferenças nas medidas de fecundidade entre os grupos de controle e de tratamento.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 Estatísticas descritivas

O objetivo dessa subseção é apresentar as principais medidas que permitirão o teste das hipóteses. Por meio das estatísticas descritivas aqui apresentadas, é possível afirmar que os dados das pesquisas de 2017 e 2019, comparados aos dados dos censos demográficos, permitem testar a hipótese  $H_1$ , de modo que temos disponíveis os dados necessários para calcular a idade média à migração e o número e proporção de migrantes nos períodos que antecedem e durante a seca. Em relação às hipóteses  $H_2$  e  $H_3$ , os resultados apresentados à seguir também estão em conformidade, pois a disponibilidade de informações sobre a idade e a história reprodutiva das mulheres permite o cálculo da idade média ao primeiro filho e do intervalo entre os nascimentos em meses para os períodos pré seca, durante e após a seca. Ao relacionar essas medidas de fecundidade dos grupos de controle e tratamento à migração no período pré seca e durante a seca, também é possível testar a hipótese  $H_4$ , embora, com as limitações que são discutidas na seção metodológica.

Observamos que os fluxos de migrantes no período da seca aumentaram se comparados aos dados dos Censos Demográficos de 2000 e 2010, com algumas exceções. Os fluxos de migrantes internos e urbano-urbano aumentaram no período da seca tanto em volume quanto em participação relativa na migração quando são comparados os dados das pesquisas de 2017 e de 2019 com os dois últimos censos demográficos (Tabela 10). Para os migrantes inter-regionais, apesar da queda na participação relativa na migração total, há um aumento no volume. O migrante rural-urbano, contudo, representa a exceção com uma queda no volume e na sua participação relativa dentro no volume de migrantes. Esses resultados corroboram com a literatura que mostra uma relação positiva entre os períodos de seca e a migração (McLEMAN; SMIT, 2006; MASSEY; AXINN; GHIMIRE, 2010; GRAY; MUELLER, 2012; ZANDER et al, 2022).

**Tabela 10.** Seridó Potiguar: número absoluto e relativo de migrantes residentes na zona urbana, com tempo de residência de até cinco anos na data de referência da pesquisa, 1995/2000, 2005-2010 e 2011-2016.

Migrante (1995/2000)	Censo Demográfico de 2000					
	Total	%	Retornado	%	Não retornado	%
Interno	3.051	39,9	694	50,9	2.358	37,5
Inter-regional	4.375	57,2	625	45,9	3.750	59,6
Rural-Urbano	2.856	37,3	527	38,7	2.329	37,0
Urbano-Urbano	4.797	62,7	836	61,3	3.961	63,0
<b>Total</b>	<b>7.653</b>	<b>100,0</b>	<b>1.363</b>	<b>100,0</b>	<b>6.290</b>	<b>100,0</b>
Migrante (2005-2010)	Censo Demográfico de 2010					
	Total	%	Retornado	%	Não retornado	%
Interno	694	49,9	154	64,7	540	46,8
Inter-regional	698	50,1	84	35,3	614	53,2
<b>Total</b>	<b>1.392</b>	<b>100,0</b>	<b>238</b>	<b>100,0</b>	<b>1.154</b>	<b>100,0</b>
Migrante (2011-2016)	Survey Seridó 2017					
	Total	%	Retornado	%	Não retornado	%
Interno	<b>4.204</b>	<b>51,4</b>	<b>900</b>	39,7	<b>3.305</b>	<b>55,9</b>
Inter-regional	<b>3.977</b>	48,6	<b>1.368</b>	<b>60,3</b>	2.608	44,1
Rural-Urbano	997	12,2	288	12,7	708	12,0
Urbano-Urbano	<b>7.185</b>	<b>87,8</b>	<b>1.980</b>	<b>87,3</b>	<b>5.205</b>	<b>88,0</b>
<b>Total</b>	<b>8.182</b>	<b>100,0</b>	<b>2.268</b>	<b>100,0</b>	<b>5.913</b>	<b>100,0</b>
Migrante (2011-2016)	Survey Seridó 2019					
	Total	%	Retornado	%	Não retornado	%
Interno	<b>6.798</b>	<b>80,3</b>	<b>2.158</b>	<b>74,5</b>	<b>4.531</b>	<b>83,0</b>
Inter-regional	<b>1.666</b>	19,7	739	25,5	927	17,0
Rural-Urbano	2.667	31,5	<b>1.109</b>	38,3	1.558	28,5
Urbano-Urbano	<b>5.797</b>	<b>68,5</b>	<b>1.787</b>	<b>61,7</b>	3.901	<b>71,5</b>
<b>Total</b>	<b>8.464</b>	<b>100,0</b>	<b>2.896</b>	<b>100,0</b>	<b>5.459</b>	<b>100,0</b>

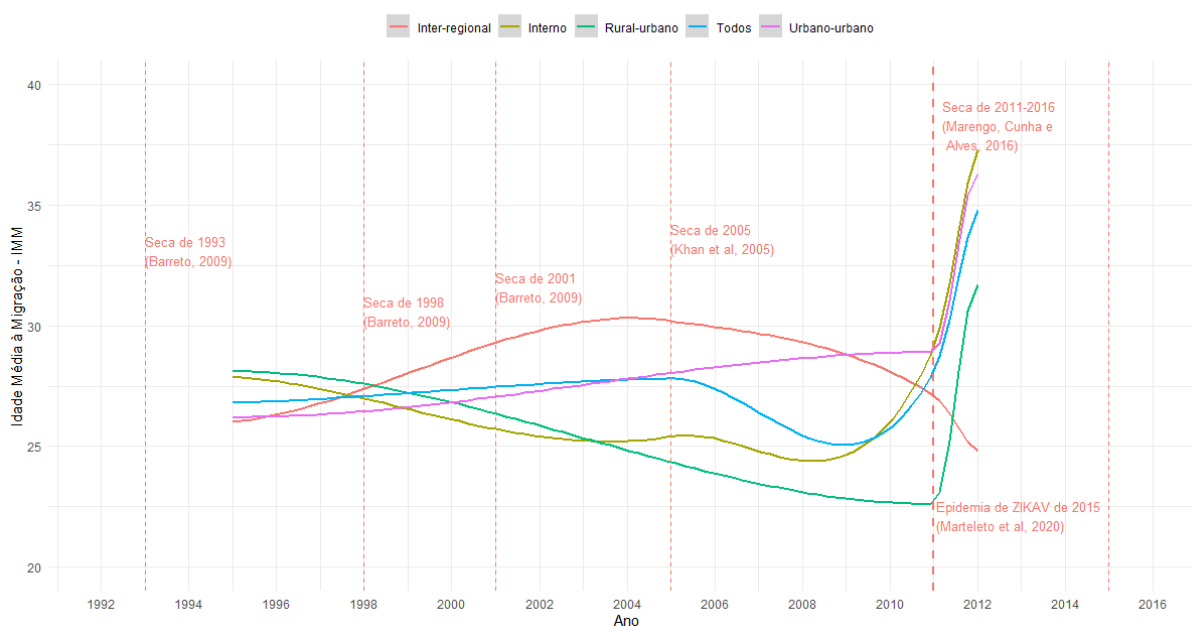
Fonte: IBGE, Censos Demográficos de 2000 a 2010. Survey Seridó Potiguar 2017 e 2019.

Estudos anteriores (DANTAS, 2017; PAMPANELLI, 2018) mostraram que migração interna apresenta uma tendência de queda no NEB, inclusive podendo ser resultado da redução da fecundidade e do processo de envelhecimento populacional, dado que a participação relativa da população de jovens adultos, nas quais a migração ocorre com maior frequência, é reduzida (RIGOTTI; CAMPOS; HADAD, 2015). Outra questão é que há um fluxo de migrantes em 2010 inferior ao período anterior (2000), e que corresponde a uma tendência de queda já apontada por estudos de migração interna no Brasil (QUEIROZ, 2015). Esses períodos, além disso, foram marcados por secas severas na região semiárida que se estenderam entre os anos de 1993, 1998 e 2001 e tiveram impactos na produção agrícola e geração de emprego e renda

agropecuária nos anos subsequentes (KHAN et al, 2005; BARRETO, 2009). Assim, a seca pode representar uma ruptura nessa tendência de redução da migração interna.

A Figura 16 mostra que enquanto o migrante inter-regional de data fixa para o período de 1995/2000 é em média mais jovem (26,0) que o migrante interno (28,1), em 2010 os migrantes inter-regionais de última etapa são em média mais envelhecidos (30,2) que os internos (25,4). A partir da Figura 17 observa-se que, ao contrário do que se esperava, a IMM no período da seca aumentou para alguns tipos de migrantes analisados. Comparando essas duas figuras, é perceptível que para o migrante rural-urbano há indício de que a IMM caiu no período da seca (22,6), de acordo com os dados da pesquisa de 2017 se comparado aos migrantes de 1995/2000 (28,1).

**Figura 16.** Seridó Potiguar: distribuição da Idade Média à Migração (IMM) por tipo de migrante e período (1995/2000, 2000-2010 e 2011-2016).



Fonte: IBGE, Censos Demográficos de 2000 a 2010. Survey Seridó 2017 e 2019.



A Tabela 11 resume esses resultados e mostra que se considerarmos apenas os migrantes não retornados, ou seja, aqueles que nasceram em um município diferente do de residência atual, a queda na idade média à migração no período da seca foi mais acentuada, atingindo os 22 anos de idade. Essa tendência reforça a suposição de que a migração pode ser uma estratégia de adaptação dos meios de subsistência, permitindo que os domicílios diversifiquem sua renda através do fornecimento de mão-de-obra em áreas urbanas (SHERBININ et al, 2008; GRAY; BILSBORROW, 2013).

**Tabela 11.** Seridó Potiguar: Idade Média à Migração (IMM), dos migrantes residentes na zona urbana, com tempo de residência de até cinco anos na data de referência da pesquisa, 1995/2000, 2005-2010 e 2011-2016.

Migrante (1995/2000)	1995/2000		
	Total	Retornado	Não retornado
Interno	27,9	24,3	28,9
Inter-regional	26,0	24,2	26,3
Rural-Urbano	28,1	21,7	29,6
Urbano-Urbano	26,2	25,9	26,3
Total	26,9	24,3	27,5
Migrante (2005-2010)	2005-2010		
	Total	Retornado	Não retornado
Interno	25,4	28,2	24,7
Inter-regional	30,2	22,3	31,2
Total	27,8	26,1	28,1
Migrante (2011-2016)	2011-2016*		
	Total	Retornado	Não retornado
Interno	29,1	<b>23,6</b>	30,6
Inter-regional	27,1	22,6	29,4
Rural-Urbano	<b>22,6</b>	24,0	<b>22,0</b>
Urbano-Urbano	28,9	<b>22,9</b>	31,2
Total	28,1	<b>23,0</b>	30,1
Migrante (2011-2016)	2011-2016**		
	Total	Retornado	Não retornado
Interno	37,3	31,7	40,0
Inter-regional	<b>24,8</b>	24,6	<b>25,0</b>
Rural-Urbano	31,7	31,7	31,8
Urbano-Urbano	36,3	28,9	39,7
Total	34,8	29,9	37,5

Fonte: IBGE, Censos Demográficos de 2000 a 2010. Survey Seridó Potiguar 2017 e 2019.

\*Survey 2017, \*\*Survey 2019.

Para os dados de 2019, contudo, essa tendência de queda na IMM do migrante rural-urbano não se confirma, com a idade média girando em torno dos 32 anos de idade. É razoável supor que pelo menos parte da migração ocorreu com o domicílio já formado, sendo que os dados apresentados sobre conjugalidade na Tabela 3 para a região mostraram que a idade média à união se concentrou entre os 22,5 anos para as mulheres e em torno dos 26 anos para os homens, mantendo-se estáveis durante o período de 2000 a 2010.

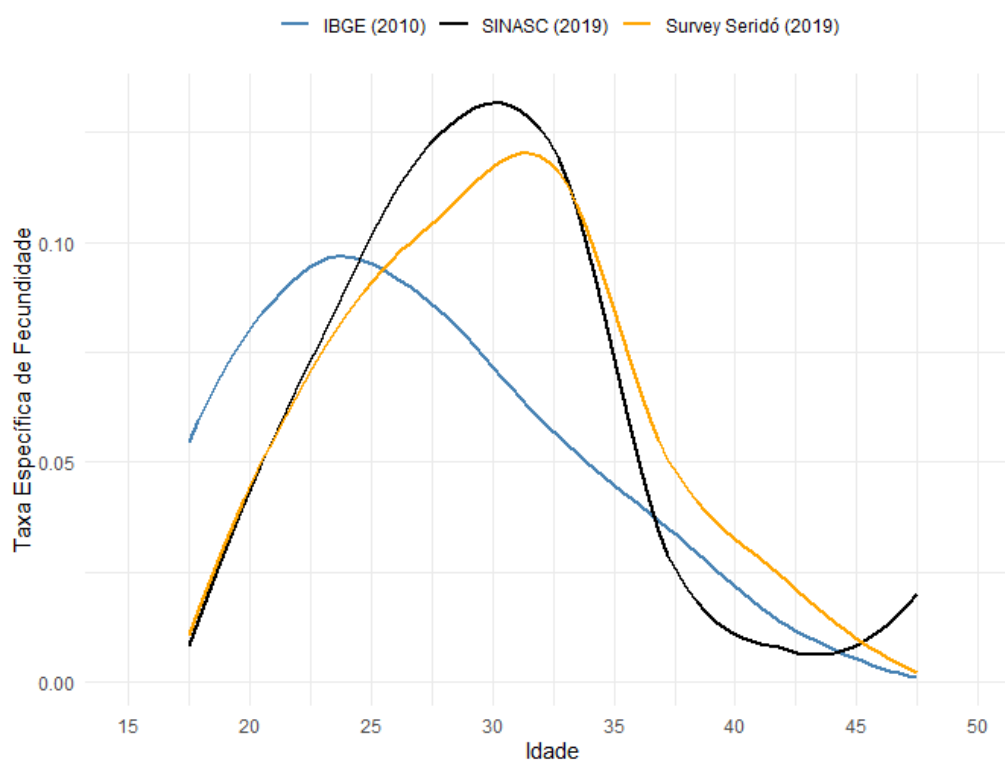
Em se tratando do migrante urbano-urbano, observa-se algo semelhante ao que ocorre com a IMM do migrante rural-urbano. Quando consideramos apenas os retornados, de acordo com os dados da pesquisa de 2017, a IMM (22,9) é menor no período da seca se comparada a IMM do mesmo tipo de migrante de 1995/2000 (25,9). Entretanto, a tendência de queda na IMM mais uma vez não se confirma para o mesmo tipo de migrante conforme se observa na descrição dos dados da pesquisa de 2019. Uma explicação plausível para isso é a suposição de reemigração dos mais jovens, devido ao efeito defasado e prolongado das secas na migração (ENTWISLE et al, 2016; NAWROTZKI; DeWAARD, 2016; NAWROTZKI et al, 2017). Contudo, não é possível confirmar se essa suposição é verdadeira com os dados que temos disponíveis.

Por outro lado, é razoável supor que a idade média dos migrantes no período da seca não caiu em função do conjunto de políticas educacionais que vem se firmando nas últimas décadas no país, com a interiorização do ensino superior e técnico (BARROS, 2015; LIMA, 2019). Em um cenário de fecundidade já em declínio, na região Nordeste como um todo há um crescimento negativo da população nos grupos etários mais jovens até os 19 anos de idade, ao mesmo tempo em que há um crescimento da população em idade de ingressar no ensino superior. Nesse sentido, os indivíduos que outrora eram motivados a migrar para investir em capital humano não precisam mais à medida que há uma ampliação no número de vagas nos cursos já existentes e implantação de novos cursos (FUSCO; OJIMA, 2017).

Em relação ao comportamento reprodutivo, as curvas de fecundidade no Seridó Potiguar já mostram uma tendência de adiamento e espaçamento, conforme mostra a Figura 17. A curva de fecundidade para o ano de 2010 é representada pela linha azul, sendo estimada com base no Censo Demográfico de 2010 (IBGE). Já as linhas preta e laranja correspondem às Taxas

Específicas de Fecundidade (TEF) para os grupos de mulheres de 15-49 anos, calculadas com base no SINASC (DATASUS, 2019) e Survey Seridó (2019), respectivamente<sup>6</sup>. Em 2010 a fecundidade estava mais concentrada entre os primeiros grupos de mulheres em idade reprodutiva (15-19, 20-24 e 25-29), especialmente entre as mulheres de 20-24 anos. Enquanto isso, os picos da fecundidade em 2019 estão nos grupos de mulheres de 20-24, 25-29 e 30-34 anos, tanto pelas estimativas utilizando o SINASC como fonte de dados, quanto as baseadas no Survey do Seridó realizado em 2019.

**Figura 17.** Seridó Potiguar: Taxas Específicas de Fecundidade (TEF) das mulheres de 15-49 anos residentes na zona urbana segundo fontes diferentes (IBGE, SINASC e Survey Seridó 2019) em 2010 e 2019.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico de 2010. Survey Seridó Potiguar 2019. SINASC – DATASUS.

<sup>6</sup> Os denominadores das Taxas Específicas de Fecundidade de 2019 em ambos os casos (SINASC e Survey Seridó) são resultantes das estimativas de população da pesquisa do Seridó.

As diferenças entre as estimativas feitas com as estatísticas oficiais, ou seja do SINASC, e as da pesquisa do Seridó em 2019 são mais visíveis para os grupos de mulheres de 25-29 e de 35-39 anos de idade. A Taxa de Fecundidade Total (TFT), que representa o número médio de filhos por mulher em idade reprodutiva (15-49 anos) em 2010 (1,7 filhos por mulher) é inferior ao mesmo indicador em 2019 (1,9 filhos por mulher), considerando tanto as estimativas baseadas no SINASC quanto às da pesquisa do Seridó para o período de 2019. Contudo, o padrão das TEF por grupo etário é similar. Essas diferenças podem ser resultado dos efeitos de período de referência, cobertura censitária e possíveis problemas de representatividade amostral dos dados de nascimento e história reprodutiva. Assim, o padrão apresentado pela curva de fecundidade de 2019 estimada por meio da pesquisa do Seridó é condizente com a curva estimada com base nas estatísticas oficiais, correspondente a um padrão de adiamento da fecundidade e, portanto, mais envelhecida quando comparada a curva de 2010.

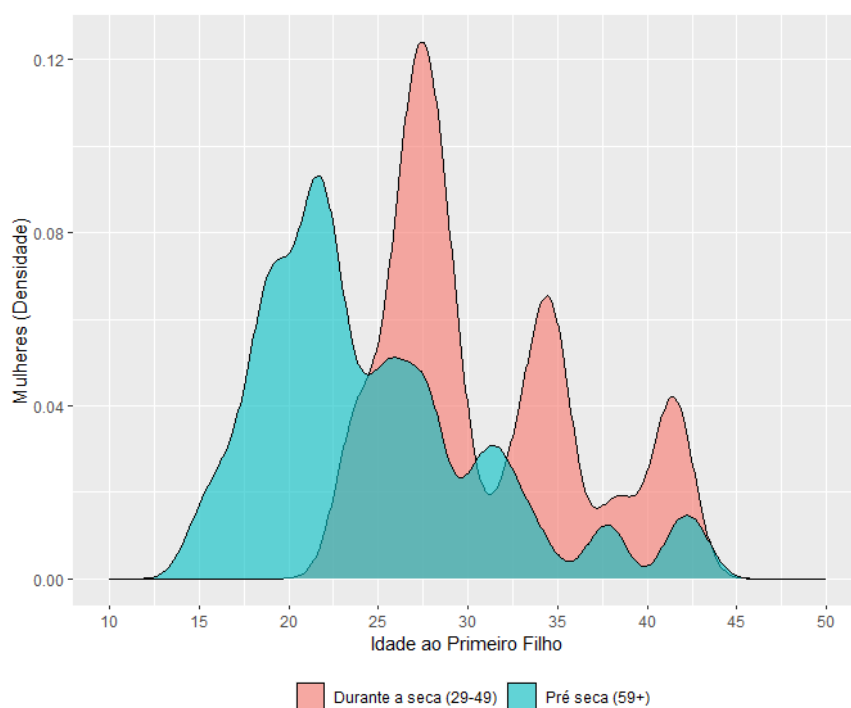
Além das razões apresentadas nas subseções anteriores, especialmente em termos da Hipótese H<sub>4</sub>, esse comportamento da curva de fecundidade em 2019, com um padrão mais envelhecido se comparado ao ano de 2010. Vale lembrar que esses diferenciais no nível de fecundidade (com uma TFT maior em 2019 do que em 2010) sinalize diferença nos efeitos de período de referência, cobertura censitária e possíveis problemas de representatividade amostral dos dados de nascimento e história reprodutiva, de modo que a amostra pode não foi calibrada para isso em particular. Assim, é mais razoável confiar no padrão do que no nível de fecundidade. O padrão de fecundidade mostrado nas curvas referentes ao ano de 2019, portanto, é condizente com o adiamento.

Um dos possíveis efeitos desse adiamento seria reduzir o nível da fecundidade, uma vez que as mulheres que decidirem postergar os nascimentos terão menos tempo para realizar as suas preferências reprodutivas (MIRANDA-RIBEIRO; GARCIA; FARIA, 2019), muito embora as mulheres podem manter a fecundidade de coorte inalterada caso recuperem os nascimentos que foram adiados (KOHLENER; ORTEGA, 2002). Essas constatações são elementos que instigam a investigação dos estímulos da seca de 2011 a 2016 sobre a idade média ao primeiro filho e no aumento do intervalo entre os nascimentos em meses no Seridó

Potiguar, ainda mais por se tratar de um contexto em que se observam um processo de adiamento e de baixa fecundidade no país (MIRANDA-RIBEIRO; GARCIA; FARIA, 2019).

Os dados dos históricos de nascimentos registrados na pesquisa de 2019 reafirmam essa tendência de adiamento. As mulheres de 29-49 anos, ou seja, as mulheres que estiveram expostas ao risco de ter filho nos períodos durante (2011-2016) e pós seca (2017-2018), apresentaram uma Idade Média ao Primeiro Filho (IMPF) superior (30,9 anos) ao mesmo indicador das mulheres de 59+ anos (24,6 anos) e que, portanto, encerraram o período reprodutivo antes da seca. As mulheres que tiveram o primeiro filho antes da seca são representadas pela área em rosa e as mulheres que tiveram o primeiro filho durante e após a seca são representadas pela área azul na Figura 18. Observa-se que as mulheres no período pré seca experimentaram a maternidade mais jovens que as mulheres que tiveram o primeiro filho durante ou após a seca.

**Figura 18.** Seridó Potiguar: distribuição das mulheres residentes na zona urbana por idade ao primeiro filho e grupo etário (29-49 e 59+ anos) nos períodos pré seca (2005-2010) e durante a seca (2011-2016).



Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

Em função da indisponibilidade de dados de históricos de nascimentos para o período da seca em outras regiões, é inviável a comparação das estimativas para o Seridó com um grupo de controle formado por mulheres das mesmas coortes de nascimento. Isso porque é possível que essas mesmas diferenças entre os grupos de controle (mulheres de 59+ anos) e de tratamento (mulheres de 29-49 anos) podem ser observadas em áreas sem seca. Alternativamente, dois estudos recentes (FERNANDES; SANTOS; BARBOSA, 2019; MIRANDA-RIBEIRO; GARCIA; FARIA, 2019) forneceram resultados que podem ajudar a discutir esses aspectos relacionados a idade ao primeiro filho na região.

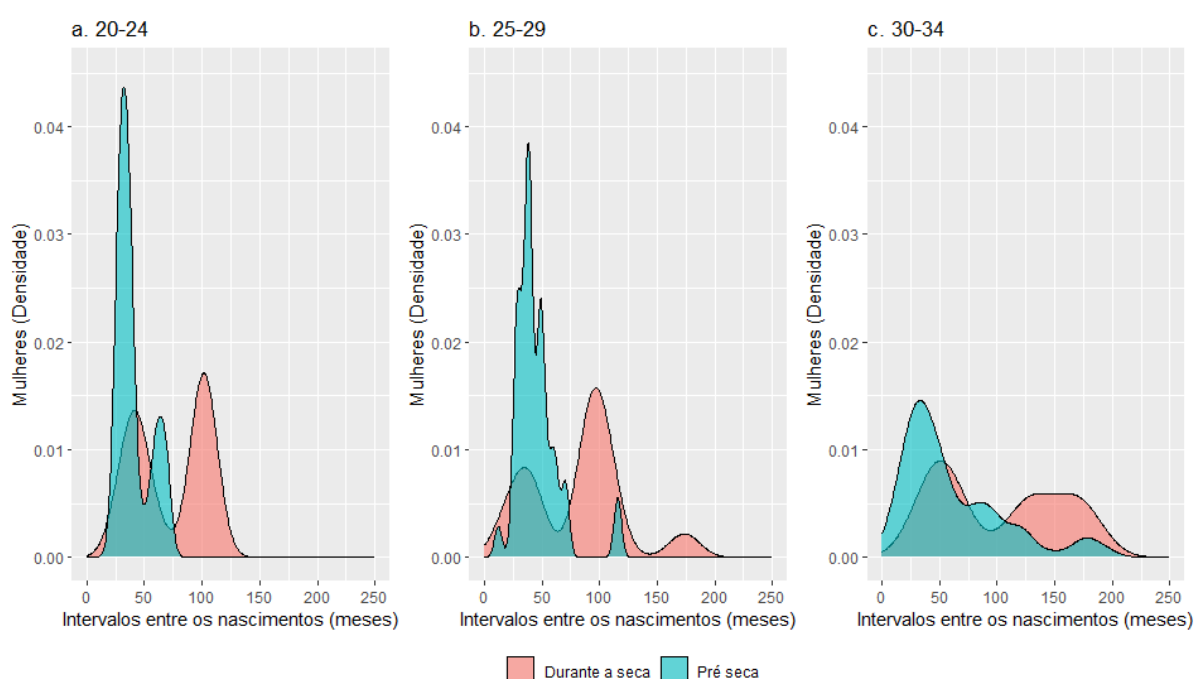
Miranda-Ribeiro, Garcia e Faria (2019) observaram para as curvas de fecundidade de 1980 a 2010 uma participação relativa das TEF referentes ao primeiro nascimento mais intensa para o grupo etário de mulheres com 20-24 anos seguidas do grupo de 15-19 anos, um comportamento similar ao país como um todo. Os autores mostram, porém, que há mudanças significativas nesse padrão para o Brasil, com aumento da participação relativa de mulheres acima dos 30 anos de idade nos nascimentos de primeira ordem e queda na participação dos grupos mais jovens. Enquanto isso, para a região Nordeste, em todos os períodos revela-se uma maior participação dos grupos etários de 15-19 e de 20-24 anos, além de uma menor proporção de mulheres de 30 anos e mais nos nascimentos de primeira ordem na região em comparação ao Brasil (MIRANDA-RIBEIRO; GARCIA; FARIA, 2019).

Com base em dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2013, Fernandes, Santos e Barbosa (2019) mostram que a idade média à primeira gestação no Brasil foi de 21,1 anos de idade. No NEB essa mesma medida variou de 19,7 a 20,9 (Pernambuco) anos de idade para as Unidades da Federação. No estado do RN, onde está inserido o Seridó Potiguar, a idade média a primeira gestação foi de 20,5 anos de idade para o ano de 2013 (FERNANDES; SANTOS; BARBOSA, 2019), que corresponde a um período que está no intervalo do período da seca (2011-2016). Assim, no NEB como um todo, inclusive no estado do RN, as médias de idade à primeira gestação foram inferiores quando comparadas ao Seridó (30,9), que é uma região onde a seca é mais intensa.

As médias dos intervalos entre os nascimentos em meses também foram mais altas para os filhos das mulheres de 20-24 (72,2), 25-29 (81,0) e 30-34 anos (102,1) no período da seca se comparados aos intervalos entre os nascimentos dos filhos das mulheres no período pré seca

(2005-2010) e que, neste último período, tinham essas mesmas idades (40,1; 45,4 e 61,4 meses em média, respectivamente). As distribuições dos intervalos entre os nascimentos dos filhos das mulheres no período pré seca são representados pela área azul da Figura 19. As áreas de cor rosa, por sua vez, correspondem às distribuições dos intervalos entre os nascimentos dos filhos das mulheres durante a seca.

**Figura 19.** Seridó Potiguar: distribuição das mulheres residentes na zona urbana por duração do intervalo (em meses) entre os nascimentos e grupo etário (20-24, 25-29 e 30-34 anos) nos períodos pré seca (2005-2010) ou durante a seca (2011-2016).



Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

O intervalo intergenésico e a idade média ao primeiro filho são medidas de fecundidade importantes, pois podem ajudar a explicar o declínio da fecundidade. Ambas as medidas são resultado do uso da contracepção ou alguma medida de controle para atingir os objetivos reprodutivos e podem refletir em um declínio da fecundidade, porém podem representar diferentes objetivos e reproduzir padrões de fecundidade diferenciados. Os intervalos longos entre um nascimento e outro, por exemplo, podem ser resultado da amamentação prolongada e

que reduz as chances de concepção (DRAKE, 1972; SANTOW, 1995). Essa prática pode ser adotada tendo em vista uma preocupação com a saúde das crianças e não terem relação com o tamanho de família desejado via parturição, uma vez que os nascimentos podem ser adiados mantendo-se estáveis as preferências reprodutivas (TIMAEUS; MOULTRIE, 2008). Esse adiamento dos nascimentos pode trazer como consequência uma redução da fecundidade a longo prazo caso as mulheres não recuperem os nascimentos adiados ou pode reproduzir uma curva de fecundidade mais envelhecida e com intervalos mais curtos entre os nascimentos de ordens superiores (MIRANDA-RIBEIRO; GARCIA; FARIA, 2019). Isso quer dizer que as mulheres podem espaçar os nascimentos, mas não limitar o número de filhos e esperar o momento oportuno para realizar as suas preferências (TIMAEUS; MOULTRIE, 2008; MOULTRIE; SAYI; TIMAEUS, 2012).

Quando analisamos a IMPF das mulheres migrantes antes e durante a seca para os grupos de controle (59+ anos) e de tratamento (29-49 anos), de acordo com os dados apresentados na Tabela 12, observa-se que a IMPF das mulheres migrantes que tiveram o primeiro filho durante a seca (38,282) é maior do que essa mesma medida para as mulheres migrantes no período pré seca (19,837). Tal resultado está em sintonia com  $H_4$ , a hipótese de resposta multifásica, em que a migração feminina para acessar empregos urbanos em contextos de deterioração das ocupações agrícolas em decorrência do choque ambiental leva a uma mudança no comportamento reprodutivo (GRAY; BILSBORROW, 2013; HUNTER; LUNA; NORTON, 2015), com um impacto na idade média ao primeiro filho.



**Tabela 12.** Seridó Potiguar: Idade Média à Migração (IMM) e Idade Média ao Primeiro Filho (IMPF), das mulheres residentes na zona urbana que migraram no período pré seca e durante a seca de 2011-2016.

Migrante (2005-2010)	Obs.	Peso	%	IMM	IMPF	Hiato
Interno	-	-	-	-	-	-
Inter-regional	3,0	375,0	100,0	52,4	19,8	-32,6
Rural-urbano	3,0	375,0	100,0	52,4	19,8	-32,6
Urbano-urbano	-	-	-	-	-	-
Total	3,0	375,0	100,0	52,4	19,8	-32,6
Migrante (2011-2016)	Obs.	Peso	%	IMM	IMPF	Hiato
Interno	1,0	74,0	100,0	39,0	38,3	-0,7
Inter-regional	-	-	-	-	-	-
Rural-urbano	-	-	-	-	-	-
Urbano-urbano	1,0	74,0	100,0	39,0	38,3	-0,7
Total	1,0	74,0	100,0	39,0	38,3	-0,7

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

Contudo, para o grupo de controle a IMPF entre as mulheres migrantes é menor do que para as mulheres não migrantes, o que é contra intuitivo (ver Anexo 5). Como se observa nas tabelas descritivas do Anexo 5, enquanto as mulheres que tiveram o primeiro filho antes da seca são migrantes inter-regionais e fizeram uma migração no sentido rural-urbano, as mulheres migrantes que tiveram o primeiro filho durante a seca de 2011-2016 migraram internamente, dentro da própria região do Seridó, no sentido urbano-urbano. Assim, a reflexão sobre que tipo de migração é impulsionado (rural-urbana, urbana-urbana, interna ou inter-regional) durante o período da seca é relevante (WILLIAMS; GRAY, 2020) não somente em termos quantitativos (número de migrantes), mas também qualitativos (tipo de migrantes por origem e destino), uma vez que esses tipos de migração podem ter impactos diferentes sobre as medidas de fecundidade.

O maior acesso a oportunidades, inclusive no que se refere a trabalho e estudo (FUSCO; OJIMA, 2017) nas décadas mais recentes podem ter contribuído para aumentar uma migração de curta distância e, ao mesmo tempo, proporcionar um adiamento da maternidade e espaçamento entre os nascimentos, reforçando a existência de respostas multifásicas. Essas respostas, por sua vez, podem ser acentuadas em decorrência da deterioração das ocupações e efeitos adversos nas condições de saúde e bem-estar da população devido o choque ambiental

causado pela seca, possibilitando as mudanças nos comportamentos demográficos (GRAY; BILSBORROW, 2013; HUNTER; LUNA; NORTON, 2015). Essa análise pode ser complementada pelos intervalos médios entre os nascimentos (em meses) por grupos etários na Figura 19. Para as mulheres de 20-24 anos que tiveram mais de um filho e que, portanto, possibilitaram o cálculo de um intervalo médio entre os nascimentos, não foi possível fazer inferências sobre a relação entre condição de migração ou IMM e os intervalos entre os nascimentos, de modo que não foram identificadas mulheres migrantes neste grupo. O mesmo ocorreu para os grupos de 30-34 anos de idade, à medida que não houve mulheres migrantes que tiveram mais de um filho durante a seca, o que impossibilitou uma comparação entre os grupos de controle e de tratamento.

Especificamente para o grupo de mulheres de 25-29 anos de idade, essa medida de fecundidade é maior para as mulheres que migraram durante a seca (84,431) quando comparadas às mulheres migrantes do período pré seca (60,900 meses), indicando que há um adiamento incremental nos nascimentos para as mulheres no período da seca. Entretanto, cabe ressaltar que a tendência de aumento entre as mulheres não migrantes nos intervalos entre os nascimentos e, portanto, de adiamento dos nascimentos, também pode ser observada para todos os grupos etários analisados. Ademais, a diferença no intervalo entre os nascimentos das mulheres migrantes e das mulheres não migrantes de 25-29 anos é mais acentuada no período pré seca do que durante a seca, um resultado que é contraditório com a H<sub>4</sub>. Como a forma de mensurar o intervalo entre os nascimentos considerou a média em meses em cada período ao invés de intervalos entre os nascimentos em apenas dois pontos específicos, não foi possível identificar se a migração ocorreu antes ou após o adiamento.

Os resultados acima permitem observar que a IMPF foi mais alta para as mulheres que tiveram o primeiro filho durante a seca e que os intervalos entre os nascimentos no período da seca de 2011-2016 foram mais longos do que no período pré seca. Quanto à condição de migração, também foi possível constatar que a idade média ao primeiro filho e os espaçamentos entre os nascimentos dos filhos das mulheres de 25-29 anos foram mais altos para as mulheres migrantes no período da seca, quando comparadas às mulheres migrantes no período pré seca. Dadas as diferenças entre os grupos de controle e de tratamento, resta saber se essas diferenças

se mantêm quando controladas por variáveis socioeconômicas, demográficas e com as variáveis de percepção sobre a seca que foram selecionadas (descritas na subseção 4.2.4).

## 5.2 Relação entre a idade ao primeiro filho e migração

Na primeira etapa, as medidas de interesse são a IMPF das mulheres de 59+ anos no período pré seca ( ${}_{10}M_{59}$ , pré seca) e a IMPF das mulheres de 29-49 anos durante a seca ( ${}_{20}M_{29}$ , durante a seca). Os modelos de regressão foram estimados separados para os grupos de controle ( ${}_{10}M_{59}$ , pré seca: mulheres de 59+ anos no período pré seca) e de tratamento ( ${}_{20}M_{29}$ , durante a seca: mulheres de 29-49 anos durante a seca), com o intuito de comparar os coeficientes para verificar a associação das variáveis qualitativas selecionadas (inclusive a condição de migração e a percepção sobre a seca), controlando pela idade.

Os resultados dos modelos estimados mostram que não há associação entre a IMPF e a percepção sobre a seca para as mulheres do grupo de controle, ou seja, aquelas que tiveram o primeiro filho no período pré seca. A Tabela 15 (ver Anexo 4) mostra que ser migrante no período pré seca tem um efeito estatisticamente significativo sobre essa medida de fecundidade, porém a associação é negativa, indicando que para as mulheres do grupo de controle as migrantes têm uma idade média ao primeiro filho menor que as mulheres não migrantes. Esse resultado é contra intuitivo, de modo que a migração tende a dificultar a reprodução dos casais pelos motivos que aqui já foram discutidos.

Entretanto, uma vez que a fecundidade adolescente no período pré seca ainda era bastante elevada, como se observou por meio da curva de fecundidade (FUSCO; OJIMA, 2017; CARVALHO; GONÇALVES; SILVA, 2018), uma menor idade ao primeiro filho pode ter impulsionado os domicílios a buscarem recursos fora da região, de modo que uma associação positiva entre a fecundidade e a deterioração de recursos foi apontada pela literatura (BIDDLECOM; AXINN; BARBER, 2005; SIMON, 2017). Tal migração pode ser uma estratégia para compensar a densidade populacional como uma forma, por exemplo, de empregar a mão-de-obra excedente da agricultura em empregos urbanos (DAVIS, 1963; BILSBORROW, 1987).

Outra questão que pode estar relacionada à associação negativa entre a migração e a IMPF no período pré seca é que com as políticas de interiorização do ensino superior com a ampliação de vagas de acesso à educação superior através da criação de novos *campi* no interior

dos estados entre os anos de 2003 e 2009, dos quais as duas maiores cidades do Seridó Potiguar em termos de contingente populacional, Caicó e Currais Novos, foram beneficiadas (BARROS, 2015; LIMA, 2019).

Os municípios de Caicó quanto de Currais Novos foram beneficiados com a expansão do ensino superior desde a década de 1970, com a implantação de cursos ofertados pela UFRN. Anos mais tarde, já na década de 2000, Caicó também se beneficiou com a política de interiorização do ensino superior do estado do Rio Grande do Norte, através da instalação de um dos 11 Núcleos Avançados da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN) nesta cidade. Especialmente no contexto de expansão das universidades estaduais, embora a estratégia tenha sido voltada para a formação de pessoal para atuar em atividades menos complexas e não atendidas pelas universidades federais (ANDRADE, 2011), o aumento do número de cursos ofertados ganhou bastante relevância no contexto regional pois desempenhou um papel importante na articulação entre as cidades (DANTAS; CLEMENTINO, 2014; CARVALHO et al, 2018).

Dentre diversos cursos de licenciatura e bacharelado estão os cursos de Direito e Medicina, oferecidos pelo Centro de Ensino Superior do Seridó (CERES-UFRN), com sede em Caicó. O curso de Direito foi criado ainda em 2004 (DANTAS; CLEMENTINO, 2014). O curso de Medicina, por sua vez, teve o seu processo de implantação iniciado em 2012 e iniciou as atividades acadêmicas em 2014 (SOUZA, 2021). Além das universidades estadual e federal, a região conta também com um instituto federal de educação profissional, o Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN) que foi criado em 2006 e um polo da Universidade Potiguar (UnP) (DANTAS, 2014; GOMES, 2016).

A ampliação dos serviços de educação é importante para definir as funções que essas cidades desempenham no contexto regional e, ao mesmo tempo, possibilitar a geração de empregos qualificados, inclusive nas áreas de saúde e educação (DANTAS; CLEMENTINO, 2014). Além dos serviços de educação que ficaram mais acessíveis no nível regional, as políticas de desconcentração das atividades econômicas podem ter um papel relevante nesse aspecto (QUEIROZ et al, 2020). Sendo assim, há uma maior possibilidade de investimento em capital humano e aumento das chances de inserção no mercado de trabalho sem a necessidade de se deslocar para os grandes centros urbanos das cidades de outras regiões do país. Essas

políticas, ao possibilitarem uma migração de curta distância para acessar essas oportunidades e serviços (FUSCO; OJIMA, 2017), têm como resultado um impacto diferenciado na IMPF do que observaríamos com o aumento da migração de longa distância.

Por outro lado, é possível que as políticas de interiorização do ensino superior e a desconcentração das atividades econômicas tenham um impacto na redução dessa associação negativa entre migração e IMPF durante períodos de seca. Isso pode ocorrer porque essas políticas tornam a educação superior mais acessível e criam mais oportunidades econômicas em áreas do interior (ARAÚJO, 2013), uma vez que surgem economias externas relacionadas à uma ampla gama de atividades econômicas, as chamadas externalidades no campo da economia. Esses fenômenos têm implicações sobre a distribuição espacial da população, considerando que um dos principais impulsionadores da migração tem caráter econômico. Por sua vez, tende a se observar uma maior participação da migração de curta distância em função da maior proximidade e acessibilidade a oportunidades de emprego e serviços de educação; há, portanto, um impacto diferenciado na IMPF em comparação com a migração de longa distância.

Essas implicações são importantes para a formulação de políticas públicas que visam reduzir os efeitos negativos da seca na população do Seridó e de outras regiões do semiárido. Ao promover a interiorização do ensino superior e a desconcentração das atividades econômicas, as políticas públicas podem reduzir a associação negativa entre migração e IMPF, o que pode levar a uma maior resiliência da população em períodos de seca. Além disso, ao criar mais oportunidades econômicas no interior, essas políticas também podem contribuir para o desenvolvimento de regiões menos desenvolvidas do país.

Com efeito, as mesmas justificativas podem ser levantadas quando se analisam as variáveis de ocupação e renda. O fato de a mulher exercer uma atividade na área rural teve uma associação positiva e significativa, o que significa que as mulheres que em alguma medida dependem de atividades econômicas praticadas na zona rural estavam mais propensas a adiar o nascimento do primeiro filho no período pré seca em comparação às mulheres que não dependiam dessas atividades. Ser beneficiária de programas de transferência de renda do governo, por outro lado, não teve significância estatística, apesar de mostrar uma associação negativa com a IMPF.

Em relação às variáveis de ocupação e renda, observa-se que ser beneficiária de programas de transferência de renda do governo, apesar de mostrar uma associação negativa com a IMPF, não teve significância estatística. Enquanto isso, exercer uma atividade na área rural teve uma associação positiva e significativa, o que significa que as mulheres que em alguma medida dependem de atividades econômicas praticadas na zona rural estavam mais propensas a adiar o nascimento do primeiro filho no período pré seca em comparação às mulheres que não dependiam dessas atividades.

Isso sugere que a dependência de atividades econômicas na zona rural pode estar ligada a um adiamento da maternidade e a existência de respostas multifásicas mesmo no período pré seca, em que há uma idade média ao primeiro filho mais alta combinada a uma existência de domicílios multi-situados em áreas rurais e urbanas, possibilitando a prática de alguma forma de mobilidade de menor distância e de caráter mais sazonal e o aproveitamento de oportunidades em ambas os locais (CONWAY; COHEN, 2003; SHERBININ et al, 2008; BARBIERI et al, 2010; GUEDES et al, 2015).

A promoção da educação superior e o acesso à mesma, combinada à desconcentração das atividades econômicas no país, podem ter um impacto positivo na decisão reprodutiva das mulheres. Mais ainda, a existência de domicílios multi-situados também pode estar relacionada à maior acessibilidade a serviços de saúde, educação superior e de empregos, uma vez que essas pessoas têm a possibilidade de se deslocar entre as áreas urbanas e rurais para acessar esses serviços e oportunidades. Isso pode levar a uma maior inserção das mulheres no mercado de trabalho, além de aumentar o investimento em capital humano e o acesso a mecanismos de controle da fecundidade, o que pode influenciar na decisão de adiar o primeiro filho.

Evidências de um potencial impacto das políticas de ampliação do acesso à educação superior no país sobre a fecundidade das mulheres do Seridó podem ser analisadas através dos feitos da escolaridade. Há uma relação positiva entre o nível de instrução da mulher e IMPF no período pré seca (ver Tabela 16 no Anexo 4). Desse modo, mulheres mais escolarizadas, como já era esperado, apresentam em média uma idade ao primeiro filho mais tardia do que as mulheres menos escolarizadas. Tomando como categoria de referência a condição de analfabeta, percebe-se no modelo estimado que mulheres mais escolarizadas têm maior IMPF do que as de baixa escolaridade. Com exceção das mulheres classificadas nas categorias de

ensino fundamental completo e médio ou técnico incompleto, todas as demais apresentaram associação positiva e com significância estatística. Esse resultado é consistente com a suposição de que as mulheres adiam a transição para a vida adulta na América Latina em função da modernização econômica e do aumento nos níveis educacionais, inclusive postergando a entrada na maternidade (LLOYD, 2005; SANTOS; QUEIROZ; VERONA, 2021).

Nesse mesmo modelo de regressão, as variáveis referentes a idade e a experiência com a seca passaram a ser importantes para explicar a IMPF antes da seca, apresentando efeitos estatisticamente significativos. Tanto as mulheres que já passaram por pelo menos duas secas quanto as que não experimentaram esse evento climático extremo têm em média uma IMPF menor que as mulheres que passaram por apenas uma. A experiência com a seca, nesse aspecto, passa a ser relevante (BARBIERI et al, 2019), de modo que as mulheres que têm mais experiência com a seca do que aquelas que vivenciaram o evento por uma única vez se comportam de forma semelhante àquelas que nunca experimentaram a seca, o que é algo similar a viver sob condições de normalidade. A idade também apresentou efeito estatisticamente significativo, contudo, foi muito pequeno. A condição de migração manteve tanto a direção da associação (negativa) quanto a insignificância estatística.

A Tabela 17 mostra um efeito positivo e estatisticamente significativo da idade na IMPF do período da seca, indicando uma maior IMPF para as mulheres mais velhas e menor IMPF para as mulheres mais jovens. Esse efeito é ligeiramente superior aos coeficientes estimados nas regressões dos modelos anteriores, referentes ao período pré seca. O efeito da variável referente à percepção da temperatura, por outro lado, foi positivo e estatisticamente significativo: perceber que a temperatura atual da cidade é mais quente está associada a uma IMPF maior se comparadas às mulheres que acreditam que a temperatura atual está mais baixa. Esse resultado pode estar relacionado tanto a questões de saúde que impactam na reprodução (LEVINE, 1994; LAM; MIRON, 1996) quanto à questões comportamentais em resposta às altas temperaturas (SELLERS; GRAY, 2019).

O risco percebido das altas temperaturas pode ter uma correlação com a exposição à seca, induzindo as mulheres a adiarem o nascimento do primeiro filho nessas condições devido à uma preocupação com questões de saúde ou por limitações à reprodução ocasionadas por crises alimentares (HAJDU; HAJDU, 2021a; McELROY et al, 2022). Esses canais

intermediários, entretanto, não foram testados pela indisponibilidade de informações no banco de dados que permitisse mensurar a importância das variáveis relacionadas à essas respostas.

As categorias da variável de escolaridade, apesar de mostrarem uma tendência de maior IMPF para as mulheres mais escolarizadas no período da seca em comparação às mulheres menos escolarizadas, não mostraram significância estatística. O mesmo ocorreu com a variável relativa à percepção da seca como o principal problema ambiental da cidade, que mostrou uma relação positiva com a IMPF mas não teve relevância no modelo de regressão, com um p-valor sem significância estatística.

Já em relação à variável B8, em que se questiona a possibilidade de migrar em decorrência da seca por meio da pergunta “já pensou em se mudar por causa da seca?”, o modelo estimado para o período da seca mostra que as mulheres que já pensaram em migrar por causa da seca têm uma IMPF maior quando comparadas às mulheres que nunca pensaram em se mudar por causa da seca, porém sem significância estatística. Assim como a variável referente à percepção da seca como o principal problema ambiental da cidade, esta variável não pôde ser incluída nos modelos de regressão para o período pré seca pelo fato de que essas variáveis não permitiram um bom ajuste do modelo, dada a impossibilidade de cálculo da estatística F. Do mesmo modo, os modelos de regressão para o período da seca foram inviáveis com a inclusão da variável de condição de migração no período, de modo que apenas uma observação da amostra corresponde à ocorrência do evento, representando cerca de 74 indivíduos na população. Os principais resultados dos modelos estimados são apresentados na Tabela 13 a seguir.



**Tabela 13.** Seridó Potiguar: resumo dos principais resultados dos modelos de regressão Tobit (efeitos marginais), segundo as variáveis de interesse.

<i>Características</i>	Idade ao Primeiro Filho, em anos		Intervalo Intergenésico, em meses								
			20-24		25-29		30-34		20-34		
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	
<i>Idade, em anos</i>	+0,4*	+1,0***		-22,0*				-31,2***		+1,8*	
<i>Estado conjugal</i>											
Em união (ref.)											
Nunca unida											
Ao menos uma vez unida			-19,5***							+101,6***	
<i>Cor/Raça</i>											
Branca (ref.)											
Outra		-2,7**								+79,5***	
<i>Condição de migração</i>											
<i>Migrante</i>											
Não (ref.)											
Sim	-5,7***									+82,4***	
<i>Envio de migrante (2010-2016) para outra cidade</i>											
Não (ref.)											
Sim						-74,4***					
<i>Ocupação e renda</i>											
<i>Recebe algum benefício social?</i>											
Não (ref.)											
Sim			+10,4***								
<i>Exerce atividade na zona rural?</i>											
Não (ref.)											
Sim	+8,6***										

Continua...

<i>Características</i>	Idade ao Primeiro Filho, em anos		Intervalo Intergenésico, em meses							
			20-24		25-29		30-34		20-34	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
Experiência com a seca										
<i>Quantidade de secas que já passou</i>										
Uma (ref.)										
Duas	-7,7*									
Três+	-n.s									
Nenhuma	-4,5*									
<i>Já pensou em se mudar por causa da seca?</i>										
Sim		-2,5**								-86,9**
Não		NA								+32,0*
Não sabe (ref.)										
<i>Temperatura atual em relação ao passado</i>										
-quente										
+quente		+3,5***							-43,9*	
indiferente (ref.)										
<i>Alguém do domicílio teve problema(s) de saúde devido à falta de água?</i>										
Sim										+60,1***
Não (ref.)										
<i>Principal problema ambiental da cidade?</i>										
Seca				-9,8*					-117,7***	-15,4**
Outros (ref.)										

Fonte: Survey Seridó 2019. Nota: (1) pré seca; (2) durante a seca; os sinais + (direta) e - (negativa) indicam a direção da associação com a variável de interesse; n.s = não significativa; NA=categoria com valor omissio. \*p-valor < 0,1; \*\*p-valor < 0,05; \*\*\*p-valor < 0,01.

Quando estimado um modelo para as mulheres que tiveram o primeiro filho no período da seca incluindo a variável cor/raça autodeclarada pelas mulheres, observa-se a partir da Tabela 18 que há uma associação negativa e significativa entre a IMPF e se autodeclarar de uma cor/raça diferentes da branca. Assim, as mulheres que se autodeclararam de cor/raça branca, em média, têm uma IMPF maior que as demais mulheres. O efeito da idade manteve a significância estatística e o seu efeito positivo na IMPF. Já ter pensado em migrar por causa da seca mostrou uma associação negativa e estatisticamente significativa com a IMPF, indicando que as mulheres que já pensaram em migrar por causa da seca têm em média uma IMPF menor do que as que nunca pensaram em se mudar por causa da seca. A percepção da seca como o principal problema ambiental da cidade mostrou uma relação positiva com a IMPF no modelo, contudo não foi um efeito significativo. Em relação à percepção da temperatura, enxergar a temperatura atual como mais quente está relacionado a uma maior IMPF.

### **5.3 Relação entre o intervalo intergenésico e migração**

No segundo momento, a variável dependente  $Y_i$  assume o valor dos intervalos médios entre os nascimentos. Aqui, os modelos também foram estimados separadamente para fins de comparação dos coeficientes das regressões estimadas para os grupos de controle e de tratamento, que correspondem às mulheres de 20-24 anos, 25-29 anos e 30-34 anos que tiveram filhos no período pré seca ( ${}_5M_{20}$ , pré seca;  ${}_5M_{25}$ , pré seca; e  ${}_5M_{30}$ , pré seca, respectivamente) e as mulheres pertencentes aos mesmos grupos de idades que tiveram filhos durante a seca de 2011-2016 ( ${}_5M_{20}$ , durante a seca;  ${}_5M_{25}$ , durante a seca; e  ${}_5M_{30}$ , durante a seca, respectivamente).

Para o grupo etário de mulheres 20-24 anos de idade que tiveram mais de um filho no período pré seca, o modelo de regressão estimado para explicar o intervalo entre os nascimentos em meses dos filhos dessas mulheres, na Tabela 19, mostra que somente as variáveis referentes ao estado conjugal, recebimento de programa de transferência de renda e percepção da seca como o principal problema ambiental da cidade tiveram significância estatística. Nesse sentido, enquanto ser beneficiário de programa de transferência de renda teve uma associação positiva com o intervalo intergenésico, o que denota um adiamento dos nascimentos para aquelas mulheres que recebem o benefício social em comparação às que não recebem, ter sido ao menos uma vez unida e enxergar a seca como o principal problema ambiental da cidade tiveram uma relação negativa com o indicador.

Quanto ao recebimento de renda oriunda dos programas sociais do governo, o efeito positivo nos intervalos entre os nascimentos já era esperado, de modo que no semiárido brasileiro a tendência é de uma fecundidade mais baixa entre as mulheres beneficiárias dos programas de renda quando comparadas às não beneficiárias (OJIMA, 2015). Ademais, o fato de mulheres beneficiárias dos programas sociais do governo terem apresentado intervalos entre os nascimentos maiores em média que às não beneficiárias pode ajudar a explicar os diferenciais de mortalidade infantil (TIMAEUS; MOULTRIE, 2008) em favor dos filhos das mães beneficiárias mostrados em um estudo anterior (OJIMA, 2015). Outras variáveis foram incluídas nos modelos, como é o caso das variáveis referentes à idade, se já pensou em se mudar por causa da seca e se alguém no domicílio já teve algum problema de saúde relacionado à falta de água, porém, sem apresentar significância estatística.

Na Tabela 20 observa-se que pelo fato de haver um número limitado de observações correspondentes às mulheres de 20-24 anos que tiveram mais de um filho no período da seca, o modelo robusto estimado para o grupo de tratamento só permitiu a inclusão de três variáveis (idade, percepção da seca como o principal problema ambiental da cidade e condição de beneficiária dos programas de transferência de renda), em que apenas a idade se mostrou estatisticamente significativa. O coeficiente dessa variável indicou uma associação negativa com o intervalo médio entre os nascimentos, pressupondo a existência de um adiamento dos nascimentos com maior frequência entre as mulheres mais jovens no período de seca. Também não foi possível controlar esses efeitos pela escolaridade e condição de migração, pelos mesmos motivos já mencionados.

No modelo de regressão estimado para o intervalo médio em meses entre os nascimentos dos filhos das mulheres de 25-29 anos de idade que tiveram filhos antes da seca, a Tabela 21 mostra que todas as variáveis incluídas no modelo, inclusive a de condição de migração no período pré seca, não apresentaram relevância o que foi corroborado pelos seus respectivos p-valores dos coeficientes estimados. O modelo estimado para o período da seca com as mesmas variáveis do modelo anterior, apresentado na Tabela 22, também mostrou resultados similares e, portanto, sem coeficientes estatisticamente significativos. Na Tabela 23, por outro lado, a variável que diz respeito à emigração de um indivíduo do domicílio entre 2010-2016, que coincide com o período de seca, mostrou-se relevante no modelo de regressão estimado para

entender o intervalo entre os nascimentos durante a seca. Nesse sentido, o fato de a mulher estar em um domicílio que enviou emigrante durante o período teve uma associação negativa com o intervalo entre os nascimentos que ocorreram durante a seca para mulheres de 25-29 anos de idade.

O fato de as mulheres de 25-29 anos que residiam em domicílios em que pelo menos um dos moradores migrou entre 2010-2016 apresentarem maiores intervalos entre os nascimentos indica uma combinação de respostas demográficas no nível do domicílio. Enquanto as mulheres espaçam os nascimentos no período da seca, outro morador pode efetuar alguma forma de mobilidade mesmo que de curta distância ou de caráter temporário (GRAY; MUELLER, 2012). Essas duas formas de responder às secas, se revelando como respostas multifásicas, podem se complementar e reduzir os riscos de perda de bem-estar ou padrão de vida das famílias (SHERBININ et al, 2008). Uma vez que os indivíduos que emigraram podem enviar remessas para as regiões de origem para diversificar a renda domiciliar, tanto o aumento do consumo doméstico e da poupança feminina (DAVIS; CARR, 2010) quanto os costumes que são compartilhados com os emigrantes nas regiões de destino podem oportunizar o controle da fecundidade (GUILMOTO; SANDRON, 2001).

Para o grupo de mulheres de 30-34 anos foram estimados dois modelos referentes ao intervalo intergenésico para os filhos nascidos antes da seca. Não se observaram variáveis estatisticamente significativas (Tabela 24), com exceção àquela referente à percepção da temperatura no segundo modelo (Tabela 25). Assim, as mulheres de 30-34 anos que tiveram filhos antes da seca e que percebem a temperatura atual mais quente do que no passado tendem a apresentar um intervalo intergenésico menor do que as mulheres que acham que a temperatura atual está menos quente. Enquanto isso, para o grupo de tratamento, que diz respeito às mulheres de 30-34 anos que tiveram mais de um filho no período da seca, apenas um modelo (Tabela 26) incluindo apenas duas variáveis que apresentaram efeito negativo e estatisticamente significativo, que são a idade dessas mulheres e a percepção da seca como o principal problema ambiental da cidade, pelo fato de haver um número bastante limitado de observações. Assim, esse grupo etário impossibilitou uma comparação entre os grupos de controle e de tratamento.

Como estratégia para solucionar esse problema de poucas observações, foram estimados modelos adicionais agregando as mulheres de 20-34 anos tanto para o grupo de controle quanto

para o grupo de tratamento, para que os modelos pudessem controlar os efeitos por um número maior de variáveis, inclusive a idade das mulheres. A Tabela 14 mostra a descrição das variáveis dependentes desses modelos, além dos testes de normalidade de Kolmogorov-Smirnov que foram satisfatórios para garantir o pressuposto de normalidade das variáveis dependentes. O primeiro modelo está na Tabela 27 do Anexo 4, que mostra a associação do intervalo entre os nascimentos em meses dos filhos das mulheres de 20-34 anos de idade no período pré seca com as variáveis selecionadas.

**Tabela 14.** Seridó Potiguar: resumo das variáveis dependentes utilizadas nas análises.

<b>Intervalos entre os nascimentos</b>	<b>Obs.</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>D*</b>	<b>p-valor</b>
${}_{15}M_{20}$ , pré seca	63	5.799,053	52,077	34,339	12,170	192,770	0.1446	0.072
${}_{15}M_{20}$ , durante a seca	14	2.157,876	83,150	42,015	21,300	173,500	0.1641	0.400

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019. Nota: \*Teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov.

Na Tabela 28 são apresentados os resultados da regressão estimada com as mesmas variáveis independentes incluídas no modelo anterior, contudo, alterando a variável dependente para o intervalo intergenésico dos filhos das mulheres 20-34 anos de idade e que nasceram no período da seca, que correspondem ao grupo de tratamento. Na regressão para o grupo de controle apenas uma variável de percepção da seca apresentou um coeficiente negativo e significativo, indicando um intervalo menor para as mulheres que acham que a seca é o principal problema ambiental da cidade. Já para o grupo de tratamento, a idade, cor/raça, residir em um domicílio onde algum morador já teve algum tipo de problema de saúde relacionado à falta de água e ser beneficiária de programas de transferência de renda foram importantes para explicar o intervalo intergenésico.

Nesse cenário, o recebimento de um programa de transferência de renda apresentou uma associação negativa, mostrando que as mulheres beneficiárias desses programas têm em média um intervalo intergenésico menor que as não beneficiárias no período da seca. Quanto ao estado conjugal, cor/raça e a ocorrência de algum problema de saúde no domicílio relacionado à falta de água, estas mostraram uma relação positiva com a variável dependente. No que diz respeito à cor/raça, as mulheres não brancas tiveram um intervalo intergenésico médio maior no período

da seca quando comparadas às brancas, que dizem respeito à categoria de referência. Quanto às mulheres do grupo de tratamento que estiveram ao menos uma vez na condição de não unidas, o coeficiente positivo e estatisticamente significativo mostra que estas mulheres apresentam, em média, um intervalo intergenésico maior que o das mulheres que se declaram em união.

O mesmo ocorre para a variável B10, em as mulheres respondem se no domicílio algum morador já passou por algum problema de saúde relacionado à falta de água. Há uma relação positiva e significativa com a variável dependente: as mulheres que estavam em domicílios em que algum morador teve problema de saúde devido à falta de água no domicílio no período da seca tem em média um intervalo entre os nascimentos maior que aquelas que relataram não ter passado por esse tipo de problema. Isso reflete um comportamento que pode estar relacionado à uma condição de saúde desfavorável no contexto das secas que pode resultar em complicações para a mulher e para os bebês (ZHANG et al, 2020; HAJDU; HAJDU, 2021a). Esse é um resultado interessante, pois, como bem observado por Timaeus e Moultrie (2008), o espaçamento entre os nascimentos têm um impacto limitado na fecundidade, que muito dificilmente seria observado no agregado. Os autores também reforçam que as motivações para espaçar estão mais associadas com a decisão sobre o momento da concepção, geralmente associadas às questões de saúde, como a preocupação com a saúde das crianças (TIMAEUS; MOULTRIE, 2008).

O fato de as mulheres que estavam em domicílios onde pelo menos um dos moradores teve um problema de saúde relacionado à falta de água no período da seca terem apresentado um coeficiente positivo e significativo no modelo de regressão é particularmente relevante no caso das secas, dado que isso pode estar relacionado a uma preocupação com o impacto de intervalos curtos entre partos em sua própria saúde e/ou de seus filhos nos períodos mais secos (TIMAEUS; MOULTRIE, 2008; CHEN et al, 2020). Essa constatação pode ser um mecanismo para proteger o domicílio tanto de problemas relacionados à saúde quanto de situações de falta de alimentos, pois em condições de crise alimentares ocasionadas pelas secas a amamentação pode ser a única fonte de refeição disponível para as crianças com idades inferiores a um ano de idade. Assim, espaçar os nascimentos pode ser uma estratégia para lidar tanto com a escassez de alimentos quanto pode estar voltada para uma preocupação com a saúde das crianças, em

que as mulheres adiam o nascimento para um momento mais oportuno e se precaver desses problemas (SIMON, 2017; CINNIRELLA; KLEMP; WEISDORF, 2017).

Em seguida, dois modelos foram estimados, um para o grupo de controle (Tabela 29) e outro para o grupo de tratamento (Tabela 30), introduzindo a variável B8, que corresponde à intenção de migrar em decorrência da seca. No modelo de regressão estimado para o grupo de controle apenas as variáveis referentes a idade e a percepção da seca como principal problema ambiental da cidade foram estatisticamente significativas. A idade teve uma associação positiva, mostrando que quanto maior a idade da mulher no período pré seca, maior será o tempo médio em meses entre os nascimentos de seus filhos. Quanto a variável de percepção, a associação foi negativa, mostrando que as mulheres do grupo de controle que classificaram a seca como o principal problema ambiental da cidade têm em média um intervalo entre os nascimentos de seus filhos menor que das mulheres que acham que o principal problema ambiental da cidade é outro além da seca. Nos modelos estimados para as mulheres do grupo de tratamento, contudo, os efeitos dessas variáveis não tiveram os respectivos p-valores significativos.

Por outro lado, o estado conjugal, a cor/raça, a intenção de mudar de cidade por causa da seca e a condição de migração foram estatisticamente significativas para o modelo de regressão tendo como variável dependente o intervalo em meses dos filhos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos durante a seca (Tabela 30). As mulheres que estiveram pelo menos uma vez unidas, assim como as mulheres de cor/raça não branca, apresentaram coeficientes positivos, indicando que essas categorias têm em média maior propensão ao adiamento que as respectivas categorias de referência. Outro ponto que merece destaque é que para as mulheres que já pensaram em mudar de cidade por causa da seca a tendência foi de menor intervalo entre os nascimentos no período da seca e de menor para aquelas que não tinham essa intenção.

O sinal do coeficiente referente a variável de migração no período da seca de 2011-2016 foi dentro do esperado, indicando que a migração está associada a um maior intervalo entre os nascimentos no período da seca. Vale ressaltar que essa variável de migração foi incluída no modelo da Tabela 29, que testou a relação entre o intervalo médio entre os nascimentos antes da seca e a condição de migração. O coeficiente dessa variável não apresentou um sinal conforme o esperado ao indicar uma associação negativa e, ao mesmo tempo, não foi



estatisticamente significativo. Nesse sentido, é possível afirmar que há uma complementaridade de respostas demográficas por meio do adiamento dos nascimentos para as mulheres de 20-34 anos no período da seca de 2011-2016 que foi identificado para as mulheres dos mesmos grupos de idade no período pré seca, o que sugere a ocorrência de respostas multifásicas (DAVIS, 1963; BILSBORROW, 1987).

O controle desses resultados por escolaridade, contudo, foi impossibilitado pelo número limitado de observações, que em alguns casos resultaram em problemas de multicolinearidade ou de incapacidade de retornar a estatística F no modelo de regressão. A Tabela 31, por exemplo, em que é estimada uma regressão para verificar a associação do intervalo médio entre os nascimentos dos filhos das mulheres de 20-34 anos tidos no período da seca e as variáveis independentes selecionadas, inclusive a escolaridade (W11), a estatística F apresenta um valor significativo a 5%. O intuito do teste F é comparar os ajustes de diferentes modelos lineares. A diferença entre a estatística F e o teste t, é que este último não avalia um coeficiente de cada vez enquanto o F global testa todos ao mesmo tempo. Isso significa que podemos rejeitar a hipótese nula de que o ajuste do modelo somente com o intercepto é igual ao modelo estimado com as variáveis selecionadas, o que quer dizer que o modelo estimado tem uma capacidade de previsão da variável resposta. Entretanto, os coeficientes não são estatisticamente significativos.

#### **5.4 Síntese dos resultados**

Diante dos resultados apresentados, a hipótese  $H_1$  não pôde ser confirmada integralmente. A migração foi maior no período da seca em comparação aos períodos anteriores, contudo, a IMM foi mais alta no período da seca de 2011-2016. Tal resultado pode ser justificado pelo conjunto de políticas ao longo das últimas décadas que tiveram como alvo o NEB, como a desconcentração da estrutura produtiva (QUEIROZ et al, 2020) e a interiorização do ensino superior (FUSCO; OJIMA, 2017).

Resultados de estudos anteriores sobre migração e os efeitos das políticas de expansão do ensino superior na região permitem sugerir que a idade à migração aumentou no período da seca (QUEIROZ, 2015; FUSCO; OJIMA, 2017). Em certa medida, isso deve ter ocorrido pelo fato de existir uma demanda reprimida por ensino superior em décadas anteriores que possibilitaram que os indivíduos em idade escolar migrassem para outras regiões do país para

acessar esses serviços e que, nos anos mais recentes, migram entre os municípios da própria região para investir no seu capital humano (BARROS, 2015; FUSCO; OJIMA, 2017; LIMA, 2019; QUEIROZ et al, 2020).

Em relação à IMPF, foi observado que a percepção de aumento da temperatura e a experiência com a seca são relevantes para o adiamento da entrada na maternidade, confirmando a H<sub>2</sub>. Outros trabalhos já haviam destacado que tanto a experiência quanto a percepção de risco de aumento da temperatura são importantes para definir a propensão à migração (CORREIA, 2021; BARBIERI et al, 2019), sendo agora constatada essa mesma relevância para a definição da idade média ao primeiro filho. Assim, o aumento percebido na temperatura pode intermediar a relação da seca com o comportamento de fecundidade das mulheres no período da seca de 2011-2016, mas ao mesmo tempo, a experiência com a seca pode ajudar nesse aspecto, ao dispensar uma mudança de comportamento nesse sentido (BARBIERI et al, 2019). Desse modo, pelo menos parcialmente a H<sub>2</sub> está correta.

A H<sub>3</sub> também foi confirmada, uma vez que a ocorrência de problema de saúde relacionado à falta de água no domicílio apresentou associação positiva e significância estatística com o intervalo entre os nascimentos no período da seca. Foi possível observar que há uma associação positiva do intervalo intergenésico com o fato da mulher residir em um domicílio onde pelo menos um dos moradores teve algum problema de saúde relacionado à falta de água no período da seca de 2011-2016, o que não foi observado para o grupo de controle. Esse resultado confirma a hipótese H<sub>3</sub>, ao mostrar que as mulheres podem ter respondido aos impactos da seca na saúde, alterando o comportamento reprodutivo por meio do espaçamento entre os nascimentos.

De acordo com a literatura, essa mudança de comportamento das mulheres geralmente advém de uma preocupação com a saúde tanto delas mesmas como das crianças, garantindo um maior tempo de amamentação para os filhos, por exemplo (TIMAEUS; MOULTRIE, 2008), à medida que a seca pode prejudicar a saúde de ambas devido à exposição a altas temperaturas no período da gestação (ZHANG et al, 2020; HAJDU; HAJDU, 2021a). Outra estratégia que pode ter sido adotada, mas que não é possível confirmar, é que as mulheres podem espaçar os nascimentos no período da seca de 2011-2016 para aumentar o período de aleitamento materno

para alocar recursos em condições de escassez de alimentos no domicílio (RUIU; BRESCHI, 2019; BARONCHELLI; RICCIUTI, 2022).

No que diz respeito às respostas multifásicas, considerando que a hipótese  $H_4$  estava vinculada à  $H_1$  e esta última foi parcialmente refutada (devido ao aumento da IMM no período da seca), as evidências indicaram um novo caminho, igualmente significativo para o avanço da literatura. Nesse aspecto, não foi comprovado que a seca tem um efeito direto na redução da idade média à migração e que, conseqüentemente, as mulheres acabam adiando os nascimentos em função dessa necessidade de migrar. Contudo, foi possível identificar respostas multifásicas relacionando as medidas de fecundidade à migração de pelo menos um morador do domicílio no período da seca e à existência de domicílios multi-situados no período pré seca.

Em primeiro lugar, as respostas multifásicas foram identificadas através da prática do espaçamento entre os nascimentos e a migração no período da seca de 2011-2016. Para o grupo de mulheres de 25-29 anos de idade, a saída de pelo menos um morador do domicílio foi a variável de migração relevante, mas a direção do sinal foi negativa. Para um outro grupo mais extenso, composto por mulheres de 20-34 anos de idade, houve associação positiva entre a sua migração e o espaçamento. Por conseguinte, é possível supor que quando a migração é praticada por um outro morador que não seja a mulher em idade reprodutiva, essa migração pode dispensar o adiamento dos nascimentos no período da seca. Além disso, essas evidências revelam a heterogeneidade das respostas multifásicas (THIEDE; GRAY, 2016).

Em segundo, os resultados mostram que mesmo antes do período da seca de 2011-2016 as mulheres combinaram estratégias de produção rural e urbana com o adiamento da entrada na maternidade. O modelo estimado para o período pré seca revela que as mulheres de 59+ anos que exerciam alguma atividade na zona rural tiveram associação positiva com a IMPF. Assim, a existências de domicílios multi-situados pode ser importante no caso das respostas multifásicas, por permitir um maior aproveitamento de oportunidades tanto em áreas rurais quanto urbanas (CONWAY; COHEN, 2003; SHERBININ et al, 2008; BARBIERI et al, 2010; GUEDES et al, 2015).

### **5.5 Ajustes e robustez dos modelos**

Em função da presença de heterocedasticidade, a estimação do modelo utilizou a correção pelo erro padrão robusto, além dos ajustes das estatísticas de testes t e F (ver Anexo

4). Quanto à verificação da existência ou não de multicolinearidade entre as variáveis, utilizou-se o diagnóstico do Fator de Inflação da Variância (FIV). Os valores apresentados no Anexo 6 mostram que a estatística VIF, em todos os modelos, apresentou valores inferiores a dez para todas as variáveis, apontando para a baixa influência de multicolinearidade sobre os erros-padrão, uma vez que o diagnóstico FIV é significativo para multicolinearidade se o seu valor for superior a dez (FIELD, 2009).

Em relação à adequação dos modelos aos dados, foram comparados os números de parâmetros dos estimadores pelo Critério de Informação de Akaike (AIC) em oposição ao Critério de Informação Bayesiano (BIC). A aplicação desse critério penaliza o número de parâmetros de acordo com o tamanho da amostra, em que o modelo que melhor se ajusta aos dados apresenta os menores valores (SCHWARZ, 1978; CORDEIRO; DEMÉTRIO, 2008; CRUZ, 2020). Por meio das medidas de comparação da qualidade de ajuste dos modelos no Anexo 6, foi possível observar que o AIC, que se baseia na função log-verossimilhança, se mostrou mais adequado aos dados. Com exceção de apenas dois modelos estimados para os intervalos entre os nascimentos dos filhos das mulheres de 20-24 anos (Tabela 57) e de 30-34 anos (Tabela 75) no período da seca, os estimadores apresentaram menores valores para o AIC em comparação ao BIC. Contudo, ambos os estimadores chegaram a resultados próximos, indicando que a capacidade preditiva dos modelos selecionados, pelo critério AIC, em comparação ao BIC são igualmente bons.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta tese buscou identificar as respostas multifásicas à seca de 2011-2016 através da idade média ao primeiro filho, intervalos entre os nascimentos e migração, e contribui para o avanço na literatura emergente sobre a relação entre as secas e as respostas multifásicas. Uma das contribuições mais relevantes é a análise de múltiplos comportamentos demográficos (migração, idade média ao primeiro filho e intervalos entre os nascimentos) como respostas à seca, o que possibilitou a identificação de interconexões entre esses comportamentos demográficos no contexto da seca em uma área urbana do semiárido brasileiro. Vale ressaltar que essa região é uma das mais povoadas entre as regiões semiáridas do mundo (AB'SÁBER, 1999) e que, ao mesmo tempo, apresenta uma crescente demanda por estudos nesse campo.

A literatura poucas vezes se debruçou a entender os comportamentos demográficos em respostas aos eventos climáticos extremos no contexto urbano (CARR, 2012; NAWROTZKI et al, 2015; MUELLER et al, 2020; STOLER et al, 2022). Contudo, o papel que as secas desempenham nesses contextos aqui é reforçado, à medida que observamos que no período da seca de 2011-2016 as mulheres de 20-34 anos de idade que estiveram expostas aos efeitos das secas na saúde de indivíduos no domicílio adiaram os nascimentos. Ao mesmo tempo, essa resposta pode vir acompanhada da migração, confirmando a simultaneidade entre respostas demográficas no contexto urbano. Além disso, a região semiárida brasileira como um todo tem o contexto modificado por um amplo conjunto de políticas que vão desde a desconcentração das atividades econômicas que se arrastam desde a década de 1970 no país (QUEIROZ, 2015), até às mais atuais como a interiorização do ensino superior (BARROS, 2015; LIMA, 2019), além dos programas de instalação de cisternas, transposição do Rio São Francisco e as políticas de transferência de renda (OJIMA, 2015), dentre outras.

Esta tese preenche algumas lacunas dos estudos que se utilizam das pesquisas oficiais do governo como os censos demográficos e as demais pesquisas domiciliares ao trazer um conjunto de informações sociais, econômicas, demográficas e ambientais no nível regional para dar uma contribuição dentro dos estudos das respostas multifásicas às secas com uma perspectiva demográfica. Muito embora, outras contribuições nessa agenda de pesquisa poderão ajudar a entender como a escolaridade, níveis de renda, diferentes formas de mobilidade e circunstâncias individuais explicam as respostas demográficas no contexto das

secas. Outra questão crucial para a agenda de pesquisa da Demografia da Seca é entender até que ponto a seca pode ter efeitos duradouros nas medidas de fecundidade e nos padrões de mobilidade ou se há um processo de retomada, podendo contribuir para uma discussão mais ampla nos estudos de vulnerabilidade e respostas multifásicas sobre uma espécie de resiliência à seca com uma perspectiva demográfica, ou simplesmente o que poderíamos chamar de resiliência demográfica.

Além disso, é necessário considerar a existência de um conjunto mais amplo de variáveis para testar a intermediação dos canais subjacentes às respostas demográficas no período da seca de 2011-2016, tais como o canal agrícola e as condições de saúde que potencialmente são deterioradas pelas secas e podem desencadear em mudanças nos comportamentos demográficos. Uma alternativa para melhorar a nossa compreensão sobre essas questões seria uma abordagem qualitativa e com métodos mistos (quali-quantitativo). Assim, esta tese poderá ser complementada futuramente com desdobramentos que contribuirão para a consolidação de uma agenda de pesquisa da Demografia das Secas.

Novos estudos também devem considerar não apenas os nascidos vivos nas medidas de fecundidade, como também distinguir as concepções com e sem perda fetal, abortos induzidos e espontâneos, uma vez que esses eventos têm significados e implicações e distintas no contexto das secas (DAVENPORT; DORÉLIEN; GRACE, 2020). Além disso, compreender melhor como as famílias ajustam seus comportamentos em resposta às secas é crucial para o desenvolvimento de intervenções apropriadas para enfrentar esse problema. Nesse sentido, as implicações dos resultados para as políticas públicas são relevantes. Uma dessas implicações é que essas potenciais respostas devem ser consideradas no planejamento para garantir o acesso a serviços básicos de saúde e educação em áreas cada vez mais urbanizadas. Por exemplo, se o acesso a educação tem um efeito importante na redução da fecundidade, as políticas de ampliação de vagas no ensino superior devem ser relevantes para reforçar as respostas que as famílias adotam no contexto da seca, além de proporcionar um investimento em capital humano que está correlacionado com maiores retornos tanto no nível individual quanto para o crescimento econômico da região e do país como um todo.

As medidas de migração, por sua vez, têm implicações para as regiões de origem e de destino, podendo subsidiar um melhor planejamento da oferta de bens e serviços públicos como

a saúde, educação, empregos e recursos naturais. Contudo, se e em que medida as secas podem de fato deteriorar as condições de vida na região semiárida ainda são questões inconclusivas e muito menos podemos afirmar sobre os efeitos de transbordamento para municípios que fazem limites com o semiárido. Desse aspecto, a agenda de pesquisa da Demografia da Seca precisa ser ampliada e melhor desenvolvida, inclusive para entender se intervalos mais longos no período da seca se convertem em melhorias na saúde das crianças e das mães. Do mesmo modo, a migração só pode ser vista como uma estratégia de adaptação efetiva se esta contribuir para uma melhora significativa das condições de vida da população. Além disso, essas respostas precisam estar disponíveis para um conjunto amplo da população que é afetada pelas secas. Essas questões apontam para as perspectivas de investigação que precisam ser trabalhadas por estudos subsequentes.

Esta tese, portanto, traz uma contribuição inovadora para a literatura por pelo menos quatro motivos. Em primeiro lugar, essa tese é inovadora no sentido de tratar de componentes demográficas (migração e fecundidade) como respostas multifásicas à seca, comumente tratadas de forma desconectadas entre si na literatura sobre choques exógenos e comportamentos demográficos como respostas. Essa é uma contribuição relevante não só para a demografia e estudos populacionais, ao explorar a conexão entre medidas de fecundidade e migração, como também para as ciências ambientais e sociais de um modo geral, fornecendo um referencial para o entendimento das respostas aos choques e desastres ambientais.

Em segundo lugar, com raras exceções (CARR, 2012; NAWROTZKI et al, 2015; MUELLER et al, 2020; STOLER et al, 2022) os estudos se comprometeram a entender como as secas podem impulsionar respostas multifásicas em contextos urbanos, privilegiando áreas rurais. Os estudos com um foco urbano terão importância cada vez maior em contextos como o Seridó, em função tanto do avanço da transição urbana, quanto pelo fato de terem domicílios multi-situados, contemplando estratégias de produção rural que se combinam a estratégias urbanas.

Em terceiro lugar, é importante destacar que não há estudos sobre respostas demográficas (ou sequer estudos de enfoque demográfico) a choques ambientais como as secas na América Latina, apesar de esta abranger quatro grandes regiões semiáridas. Dentre elas está o Semiárido Brasileiro, que é o mais povoado do mundo (AB'SABER, 1999). Além disso, em

um cenário em que a fecundidade em boa parte do mundo ou já apresenta níveis abaixo da reposição populacional de 2,1 filhos por mulher ou convergem para níveis próximos à este até o ano de 2100 (WORLD BANK, 2023), entender tanto os padrões de mobilidade quanto as nuances do adiamento da fecundidade nessas regiões que majoritariamente são afetadas por condições climáticas desfavoráveis é uma questão essencial para as políticas de adaptação.

Em quarto e último lugar, em um contexto de mudanças climáticas, espera-se que a severidade dos períodos de seca aumentem. As evidências aqui apresentadas podem servir de suporte para fundamentar novos estudos, considerando os cenários futuros de mudanças climáticas e aspectos mais regionais como questões-chaves. É importante considerar, ainda, a possibilidade de incorporar tais efeitos nas projeções populacionais (GRACE, 2017). Assim, tanto as projeções populacionais quanto as políticas de adaptação devem considerar os impactos nos padrões de mobilidade e fecundidade, bem como nas respostas multifásicas.

## REFERÊNCIAS

- ABEL, G. J. et al. Climate, conflict and forced migration. **Glob. Environ. Change**, v. 54, p. 239-234, 2019.
- AB’SÁBER, A. N. Sertões e sertanejos: uma geografia humana sofrida. **Estud. av.**, v. 13, n. 36, 1999, p. 7-59.
- ADAMO, S. B. Environmental migration and cities in the context of global environmental change. **Curr. Opin. Environ. Sustain.**, v. 2, n.3, p. 161-165, 2010.
- ADAMS, H. Why populations persist: mobility, place attachment and climate change. **Popul. Environ.**, v. 37, p. 429-448, 2016.
- ADAMS, H.; KAY, S. Migration as a human affair: Integrating individual stress thresholds into quantitative models of climate migration. **Environ. Sci. Policy**, v. 93, p. 129-138, 2019.
- ADGER, W. N. et al. Focus on environmental risks and migration: causes and consequences. **Environ. Res. Lett.**, v. 10, n. 1, 060201, 2015.
- AFRIYIE, K.; GANLE, J. K.; SANTOS, E. ‘The floods came and we lost everything’: weather extremes and households’ asset vulnerability and adaptation in rural Ghana. **Clim Devel**, v. 10, n.3, p. 259-274, 2018.
- AGADJANIAN, V.; PRATA, N. War, peace, and fertility in Angola. **Demography**, v. 39, p. 215-231, 2002.
- AHMED, K. J.; HAQ, S. A.; BARTIAUX, F. The nexus between extreme weather events, sexual violence, 479 and early marriage: a study of vulnerable populations in Bangladesh. **Popul. Environ.**, v. 40, p. 303-324, 2019.



- AIKEN, A. R. et al. Requests for abortion in Latin America related to concern about Zika virus exposure. **N Engl J Med**, v. 375, p. 396-398, 2016.
- ALAM, S. A.; PÖRTNER, C. C. Income shocks, contraceptive use, and timing of fertility. **J. Dev. Econ.**, v. 131(Supplement C), p. 96-103, 2018.
- ALENCAR, M. O. et al. Impactos do P1+2 sobre a diversificação agropecuária no Semiárido. **Revista de Política Agrícola**, v. 27, p. 45-59, 2018.
- ALLEN, C. D. et al. A global overview of drought and heat-induced tree mortality reveals emerging climate change risks for forests. **For. Ecol. Manage.**, v. 259, n.4, 660-684, 2010.
- ALMEIDA, A. C.; BARBIERI, A. F.; RODRIGUES FILHO, S. Linking migration, climate and social protection in Brazilian semiarid: case studies of Submédio São Francisco and Seridó Potiguar. **Sustentabilidade em Debate**, v. 11, p. 238-251, 2020.
- ALMEIDA, A. H. V. et al. Prematuridade e gravidez na adolescência no Brasil, 2011-2012. **Cad. Saúde Pública**, v. 36, n.12, 00145919, 2020.
- ALTRICHTER, M. Wildlife in the life of local people of the semi-arid Argentine Chaco. **Biodivers Conserv**, v. 15, p. 2719-2736, 2006.
- ALVALA, R. C. S.; BARBIERI, A. F. Desastres Naturais. In: MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A. **Mudanças climáticas em rede: um olhar interdisciplinar**. 1 ed. São José dos Campos, São Paulo: INPE, 2017, v.1, p. 203-230.
- ANDRADE, M. E. Universidades estaduais no contexto da expansão do ensino superior brasileiro. In: Simpósio Brasileiro de Política e Administração da Educação. **Anais...** São Paulo, SP: EDUSP, 2011.
- ANDRADE, A. J. P.; SOUZA, C. R.; SILVA, N. M. A vulnerabilidade e a resiliência da agricultura familiar em regiões semiáridas: o caso do Seridó Potiguar. **Campo - Território**, v. 8, p. 1-30, 2013.
- ANDRADE, A. J. P.; SILVA, N. M.; SOUZA, C. R. As percepções sobre as variações e mudanças climáticas e as estratégias de adaptação dos agricultores familiares do Seridó potiguar. **Desenvolv. Meio Ambiente**, v. 31, p. 77-96, 2014.
- ANDRADE, L. M. B. et al. Health-related vulnerability to climate extremes in homoclimatic zones of Amazonia and Northeast region of Brazil. **PloS One**, v. 16, n.11, e0259780, 2021.
- ANDRADE, M. C. **A terra e o homem no Nordeste**. São Paulo, Atlas, 1988.
- ANDRADE, M. V. et al. Estimation of health-related quality of life losses owing to a technological disaster in Brazil using EQ-5D-3L: a cross-sectional study. **Value Heal Reg Issues**, v. 26, p. 66-74, 2021.
- ANDRIANO, L.; BEHRMAN, J. The effects of growing-season drought on young women's life course transitions in a sub-Saharan context. **Popul. Stud.**, v. 74, n. 3, p. 331-350, 2020.
- ARAÚJO, T. B. Herança de diferenciação e futuro de fragmentação. **Estud. av.**, v. 11, n. 29, p. 7-36, 1997.

- ARAÚJO, T. B. Economia do semiárido nordestino: a crise como oportunidade. **Revista Coletiva**, v. 16, n. 1, p. 1-4, 2012.
- ARAÚJO, T. B. Desenvolvimento regional brasileiro e políticas públicas federais no Governo Lula. In: SADER, E. (Org.). **10 anos de governos pós-neoliberais no Brasil: Lula e Dilma**. São Paulo: Boitempo, 2013. p. 157-171.
- ARAÚJO, T. B. **Ensaio sobre o desenvolvimento brasileiro: heranças e urgências**. Rio de Janeiro: Editora Revan, 2000.
- ARAÚJO, P. H. C. et al. Uma análise do impacto das mudanças climáticas na produtividade agrícola da região Nordeste do Brasil. **Rev. Econ. NE**, v. 45, n.3, p. 46-57, 2014.
- ARAÚJO, P.; GUEDES, G. R.; LOSCHI, R. A Bayesian Modeling Approach to Private Preparedness Behavior Against Flood Hazards. In: **Demography of Population Health, Aging and Health Expenditures**. Springer, Cham, 2020. p. 395-408.
- ASSUNÇÃO, L. M.; LIVINGSTONE, I. Desenvolvimento inadequado: construção de açudes e secas no sertão do Nordeste. **R. Bras. Econ.**, v. 47, n.3, p. 425-448, 1993.
- BACKHAUS, A.; MARTINEZ-ZARZOSO, I.; MURIS, C. Do climate variations explain bilateral migration? A gravity model analysis. **IZA J Migration**, v. 4, n.3, p. 1-15, 2015.
- BAENINGER, R. Novos espaços da migração no Brasil: anos 80 e 90. In: XII Encontro Nacional de Estudos Populacionais. **Anais...** Caxambu, Minas Gerais: ABEP, 2000.
- BAENINGER, R. Rotatividade migratória: um novo olhar para as migrações no século XXI. In: XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais. **Anais...** Caxambu, Minas Gerais: ABEP, 2008.
- BAHMANJANBEH, F. et al. Evaluation of reproductive health indicators in women affected by East Azarbaijan earthquake on August 2012. **Iran J Nurs Midwifery Res.**, v. 21, n. 5, p. 504-509, 2016.
- BALLING, R. C.; GOBER, P. Climate variability and residential water use in the city of Phoenix, Arizona. **J Appl Meteorol Climatol**, v. 46, n.7, p.1130-1137, 2007.
- BAPTISTA, E. A.; CAMPOS, J.; RIGOTTI, J. I. R. Migração de retorno no Brasil. **Mercator**, v. 16, e16010, 2017.
- BARAN, C.; HELLSTROM, W. J.; SIKKA, S. C. A comparative evaluation of semen parameters in pre- and post-Hurricane Katrina human population. **Asian J Androl**, v. 17, p. 676-680, 2015.
- BARBAS, D. S et al. Determinantes do peso insuficiente e do baixo peso ao nascer na cidade do Rio de Janeiro, Brasil, 2001. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v.18, n.2, p. 161-170, 2009.
- BARBIERI, A. F.; BILSBORROW, R. E.; PAN, W. Farm household lifecycles and land use in the Ecuadorian Amazon. **Popul. Environ.**, v. 27, n. 1, p. 1-27, 2005.
- BARBIERI, A. F.; CARR, D. L. Gender-specific out-migration, deforestation and urbanization in the Ecuadorian Amazon. **Global Planet. Change**, v. 47, n.2/4, p. 99-110, 2005.

BARBIERI, A. F. **People, land, and context: Multi-scale dimensions of population mobility in the Ecuadorian Amazon**. Ann Arbor, Michigan: ProQuest / UMI, 2006. v. 1. 218p.

BARBIERI, A. F. Mobilidade populacional, meio ambiente e uso da terra em áreas de fronteira: uma abordagem multiescalar. **R. bras. Est. Pop.**, v. 24, n. 2, p. 225-246, 2007.

BARBIERI, A. F.; CARR, D. L.; BILSBORROW, R. E. Migration within the frontier: the second generation colonization in the Ecuadorian Amazon. **Popul Res Policy Rev**, v. 28, n. 3, p. 291-320, 2009.

BARBIERI, A. F.; MONTE-MÓR, R. L.; BILSBORROW, R. E. Towns in the jungle: exploring linkages between rural-urban mobility, urbanization and development in the Amazon. In: SHERBININ, A. et al (ed.). **Urban 15 Population and Environment Dynamics in the Developing World: Case Studies and Lessons Learned**. Paris: CICRED, 2009. p. 247-279.

BARBIERI, A. F. et al. Climate change and population migration in Brazil's Northeast: scenarios for 2025-2050. **Popul. Environ.**, v. 31, p. 344-370, 2010.

BARBIERI, A. F. et al. Population transitions and temperature change in Minas Gerais, Brazil: a multidimensional approach. **R. bras. Est. Pop.**, v. 32, n.3, p. 461-488, 2015.

BARBIERI, A. F. et al. Mobility as a livelihood adaptation in the Brazilian semi-arid. In: International Conference Migrations, Environment and Climate: What risks Inequalities? **Annals...** Paris, France: INED, 2018.

BARBIERI, A. F. et al. Population mobility and adaptation to droughts in the Brazilian semi-arid. In: Meeting of Population Association of American (PAA). **Annals...** Austin, Texas: PAA, 2019. v. 1, p. 1-15.

BARBIERI, A. F.; GUEDES, G. R.; SANTOS, R. O. Land use systems and livelihoods in demographically heterogeneous frontier stages in the Amazon. **Environ. Dev.**, v. 38, 100587, 2021.

BARBIERI, A. F. Demo-livelihoods theoretical framework: microdemographics mediating livelihoods over frontier stages in the Amazon. **Popul. Environ.**, v. 45, p. 1-20, 2023.

BARDSLEY, D. K.; HUGO, G. J. Migration and climate change: examining thresholds of change to guide effective adaptation decision-making. **Popul. Environ.**, v. 32, n. 2-3, p. 238-262, 2010.

BARNETT, J.; ADGER, W. N. Mobile worlds: choice at the intersection of demographic and environmental change. **Annu. Rev. Environ. Resour.**, v. 43, p. 245-265, 2018.

BARONCHELLI, A.; RICCIUTI, R. Temperature shocks, rice production, and migration in Vietnamese households. **Ecol. Econ.**, v. 193, p. 1-17, 107301, 2022.

BAR-OZ, B. et al. Pregnancy outcome following rubella vaccination: a prospective controlled study. **Am J Med Genet A**, v. 130A, n.1, p. 52-54, 2004.

BARRECA, A.; DESCHÊNES, O.; GULDI, M. Maybe next month? Temperature shocks and adjustments in birth rates. **Demography**, v. 55, n. 4, p. 1269-1293, 2018.

BARRECA, A.; SCHALLER, J. The impact of high ambient temperatures on delivery timing and gestational lengths. **Nat Clim Chang**, v. 10, n.1, p. 77-82, 2020.

BARRETO, P. H. História - Seca, fenômeno secular na vida dos nordestinos. **Desafios do Desenvolvimento**, v. 6, n.48, p. 64-66, 2009.

BARRIOS, M. L. **Fecundidade, preferência por sexo e sistemas de uso do solo em fronteiras agrícolas: o caso de Santarém, Pará**. Dissertação (Mestrado em Demografia). 91p. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar) – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Belo Horizonte-MG: UFMG, 2017.

BARROS, A. S. X. Expansão da Educação Superior no Brasil: limites e possibilidades. **Educ. Soc.**, v. 36, n. 131, p. 361- 390, 2015.

BARROS, J. V. S. **Estratégias reprodutivas e evolução da fronteira agrícola: um estudo qualitativo para Machadinho d'Oeste, Rondônia**. Tese (Doutorado em Demografia). 239p. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar) – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Belo Horizonte-MG: UFMG, 2017.

BARROS, J. V. S.; WONG, L. R.; BARBIERI, A. F. Comportamiento reproductivo y anticonceptivo de dos cohortes de mujeres de una región de frontera agrícola en la Amazonia brasileña. **Notas de Población**, v. 47, n. 111, p. 189-216, 2020.

BARROS, J. V. S.; WONG, L. R.; BARBIERI, A. F. Estratégias reprodutivas e evolução da fronteira agrícola na Amazônia brasileira: um estudo qualitativo em Machadinho d'Oeste. **R. bras. Est. Pop.**, v. 38, p. 1-25, e0175, 2021.

BATES, D. Environmental refugees? Classifying human migrations caused by environmental change. **Popul. Environ.**, v. 23, n. 5, p. 465-477, 2002.

BEBBINGTON, A. Capitals and capabilities: a framework for analyzing peasant viability, rural livelihoods and poverty. **World Dev.**, v. 27, n.12, p. 2021-2044, 1999.

BEHRMAN, J. A.; WEITZMAN, A. Effects of the 2010 Haiti Earthquake on women's reproductive health. **Stud Fam Plann**, v. 47, n. 1, p. 1-15, 2016.

BEINE, M.; PARSONS, C. Climatic factors as determinants of international migration. **Scand. J. of Economics**, v. 117, n.2, p. 723-767, 2015.

BERGER, A. Z. et al. Parto prematuro: características das gestantes de uma população da zona sul de São Paulo. **Rev. Bras. Saude Mater. Infant.**, v. 16, n.4, p. 437-445, 2016.

BERKES, F.; JOLLY, D. Adapting to climate change: socialecological resilience in a Canadian western arctic community. **Conserv. Ecol.**, v. 5, n. 2, p. 1-15, 2002.

BIDDLECOM, A. E.; AXINN, W. G.; BARBER, J. S. Environmental effects on family size preferences and subsequent reproductive behavior in Nepal. **Popul. Environ.**, v. 26, n.3, p. 583-621.2005.

BILSBORROW, R. E. Population pressures and agricultural development in developing countries: A conceptual framework and recent evidence. **World Dev**, v. 15, n. 2, p. 183-203, 1987.

BILSBORROW, R. E. Population growth, internal migration, and environmental degradation in rural areas of developing countries. **Eur. J. Popul.**, v. 8, n. 2, p. 125-148, 1992.

BILSBORROW, R. E.; WINEGARDEN, C. R. Landholding, Rural Fertility and Internal Migration in Developing Countries: Econometric Evidence From Cross-National Data. **Pak Dev Rev**, v. 24, n.2, p. 125-149, 1985.

BLACK, R. et al. The effect of environmental change on human migration. **Glob. Environ. Change**, v. 21, p. S3-S11, 2011.

BOHRA-MISHRA, P.; OPPENHEIMER, M.; HSIANG, S. M. Nonlinear permanent migration response to climatic variations but minimal response to disasters. **Proc. Natl Acad. Sci.**, v. 111, n. 27, p. 9780-9785, 2014.

BONGAARTS, J. Does malnutrition affect fecundity? a summary of the evidence. **Science**, v. 208, n.9, p. 564-569, 1980.

BONGAARTS, J. Population pressure and the food supply system in the developing world. **Popul. Dev. Rev.**, v.22, n.3, p. 483-503, 1996.

BONGAARTS, J.; CAIN, M. Demographic responses to famine. In: CAHILL, K. M. (ed.). **Famine**. New York: Orbis Books, 1981. p. 44-59.

BOSERUP, E. **The Conditions of Agricultural Growth: The Economics of Agrarian Change under Population Pressure**. London: Earthscan, 1965.

BRASS, W.; COALE, A. J. Methods of Analysis and Estimation. In: BRASS, W. et al. (Eds.). **The Demography of Tropical Africa**. 1. ed. New Jersey: Princeton University Press, 1968. p. 88-139.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Atenção humanizada ao abortamento: norma técnica**. Brasília-DF, 2005. Brasília, Brasil: Ministério da Saúde, Governo Federal. Disponível em: <[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao\\_humanizada\\_abortamento.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao_humanizada_abortamento.pdf)>. Acesso: 25 jun/2022.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Ministério da Saúde confirma relação entre vírus Zika e casos de microcefalia**. Brasília, Brasil: Ministério da Saúde, Governo Federal. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/21014-ministerio-da-saude-confirma-relacao-entre-virus-zika-e-microcefalia>>. Acesso: 26 jul/2022.

BRASIL, P. et al. Zika virus infection in pregnant women in Rio de Janeiro. **N Engl J Med**, v. 375, p. 2321-2334, 2016.

BRAUNER-OTTO, S. R.; AXINN, W. G. Natural resource collection and desired family size: A longitudinal test of environment-population theories. **Popul. Environ.**, v. 38, n.4, p. 381-406, 2017.

BREHM, M. E.; BREHM, P. A. Drill, baby, drill: natural resource shocks and fertility in Indonesia. **Labour Econ.**, v. 76, 102178, p. 1-14, 2022.

BRITO, F. Minas e o Nordeste, perspectivas migratórias dos dois grandes reservatórios de força de trabalho. In: II Encontro Nacional sobre Migração. **Anais...** Belo Horizonte, Minas Gerais: ABEP, 1999.

BRITO, F. Brasil, final de século: a transição para um novo padrão migratório? In: XII Encontro Nacional de Estudos Populacionais. **Anais...** Caxambu, Minas Gerais: ABEP, p. 1-44, 2000.

- BUCKLES, K.; HUNGERMAN, D.; LUGAUER, S. Is fertility a leading economic indicator? **Econ. J.**, v. 131, n.634, p. 541-565, 2021.
- BURSZTYN, M. **O poder dos donos: planejamento e clientelismo no Nordeste**. 3. ed. Rio de Janeiro / Fortaleza: Garamond, 2008.
- BURSZTYN, M.; CHACON, S. S. Ligações perigosas: proteção social e clientelismo no semiárido Nordeste. **Estud. Soc. e Agric.**, v. 19, n. 1, p. 30-61, 2011.
- BUVINIC, M.; GUPTA, R. G. Female-headed households and female-maintained families: Are they worth targeting to reduce poverty in developing countries? **Econ. Dev. Cult. Change**, v. 45, p. 259–280, 1997.
- BUVINIC, M. et al. Violent conflict and gender inequality: an overview. **World Bank Res. Obs.**, v. 28, p. 110-138, 2013.
- CAI, R. et al. Climate variability and international migration: the importance of the agricultural linkage. **J. Environ. Econ. Manag.**, v. 79, p. 135-151, 2016.
- CAIN, M. Fertility as an adjustment to risk. **Popul. Dev. Rev.**, v. 9, p. 688-702, 1983.
- CAIN, M. On the relationship between landholding and fertility. **Popul. Stud.**, v. 39, n.1, p. 5-15, 1985.
- CALDWELL, J. C. Toward a restatement of demographic transition theory. **Popul. Dev. Rev.**, v. 2, n. ¾, p. 321-366, 1976.
- CALDWELL, J.; REDDY, P. H.; CALDWELL, P. Periodic high risk as a cause of fertility decline in a changing rural environment: survival strategies in the 1980-83 South Indian drought. **Econ. Dev. Cult. Change**, v. 34, n. 4, p. 677-701, 1986.
- CALL, M. A. et al.. Disruption, not displacement: environmental variability and temporary migration in Bangladesh. **Glob. Environ. Change**, v. 46, p. 157-165, 2017.
- CAMARANO, A. A.; ABRAMOVAY, R. Êxodo rural, envelhecimento e masculinização no Brasil: panorama dos últimos cinquenta anos. **R. bras. Est. Pop.**, v. 15, n.2, p. 45-65, 1998.
- CAMPOS, L. H. R.; FUSCO, W. Municípios nordestinos e crescimento populacional: correspondência entre migração e desenvolvimento. **REMHU, Rev. Interdiscip. Mobil. Hum.**, v. 33, p. 62-79, 2009.
- CAMPOS, M. B. Características demográficas e a voluntariedade da migração. **REMHU, Rev. Interdiscip. Mobil. Hum.**, v. 23, n.45, p. 273-290, 2015.
- CAMPOS, R. S. **Living with drought: a study of spatial mobility in semi-arid Northeast Brazil**. PhD Thesis (degree of Doctor of Philosophy). 317p. School of Geography, Planning and Environmental Management, University of Queensland – UQ, 2015.
- CANO, W. **Desequilíbrios regionais e concentração industrial no Brasil: 1830-1970**. São Paulo, Global /Unicamp, 1985.
- CANO, W. **Desconcentração produtiva regional do Brasil 1970-2005**. 3. ed. São Paulo, SP: Unesp, 2008. 304p.

- CARLETON, T. A.; HSIANG, S. M. Social and economic impacts of climate. **Science**, v. 353, n.6304, p. aad9837, 2016.
- CARR, D. L. Agro-ecological drivers of rural out-migration to the Maya Biosphere Reserve, Guatemala. **Environ. Res. Lett.**, v. 7, 045603, 2012.
- CARR, D. L.; PAN, W. K.; BILSBORROW, R. E. Declining fertility on the frontier: the Ecuadorian Amazon. **Popul. Environ.**, v. 39, n.1, p. 17-39, 2006.
- CARRICO, A. R.; DONATO, K. Extreme weather and migration: evidence from Bangladesh. **Popul. Environ.**, v.41, v.1, p. 1-31, 2019.
- CARRICO, A. R. et al. Extreme weather and marriage among girls and women in Bangladesh. **Glob. Environ. Change**, v.65, 102160, 2020.
- CARTER, M. Fertility of mexican immigrants women in the U.S.: a closer look. **Soc Sci Q**, v. 81, n. 4, p. 1074-1086, 2000.
- CARVALHO, F. J. D. et al. Educação superior pública no Rio Grande do Norte: expansão e interiorização. **R. bras. Planej. Desenv.**, v. 7, n. 2, p. 241-263, 2018.
- CARVALHO, J. A. M. Migrações internas: mensuração direta e indireta. **R. bras. Estat.**, v. 43, n.171, p. 549-583, 1982.
- CARVALHO, J. A. M.; GONÇALVES, G. Q.; SILVA, L. G. C. Aplicação da técnica P/F de Brass em um contexto de rápida queda da fecundidade adolescente. **R. bras. Est. Pop.**, v. 35, n.1, e0052, 2018.
- CASEY, G. et al. The impact of climate change on fertility. **Environ. Res. Lett.**, v. 14, n. 5, 054007, 2019.
- CASTRO, M. C. et al. Implications of Zika virus and congenital Zika syndrome for the number of livebirths in Brazil. **Proc. Natl Acad. Sci.**, v. 115, v.24, p. 6177-618, 2018.
- CATTANEO, C.; PERI, G. The migration response to increasing temperatures. **J. Dev. Econ.**, v. 122, p. 127-146, 2016.
- CATTANEO, C. et al. Human migration in the era of climate change. **Rev Environ Econ Policy**, v. 13, p. 189-206, 2019.
- CHALANWONG, Y.; NELSON, M. R.; SCHUTJER, W. A. Variation in land availability and human fertility among Thai rice farmers. In: Meeting of Population Association of American (PAA). **Annals...** Philadelphia, Pennsylvania: PAA, 1979.
- CHARLIER, C. et al. Arboviruses and pregnancy: maternal, fetal, and neonatal effects. **Lancet Child Adolesc Health**, v. 1, n.2, p.134-146, 2017.
- CHAUDHURY, R. H. Socioeconomic and seasonal variations in births: a replication. **Soc. Biol.**, v. 19, n. 1, p. 65-68, 1972.
- CHAYANOV, A. V. **The Theory of Peasant Economy**. Richard D. Irwin; Homewood, IL: 1966.
- CHEN, X. et al. The effects of prenatal exposure to temperature extremes on birth outcomes: the case of China. **J Popul Econ**, v. 33, n.4, p. 1263-302, 2020.

- CHEN, M. et al. The link between climate change, food security and fertility: the case of Bangladesh. **PLoS One**, v.16, n.10, e0258196, 2021.
- CHERLIN, A. et al. The effects of the Great Recession on family structure and fertility. **Ann Am Acad Pol Soc Sci**, v. 650, n.1, p. 214-231, 2013.
- CHO, H. Ambient temperature, birth rate, and birth outcomes: evidence from South Korea. **Popul. Environ.**, v. 41, n.3, p. 330-346, 2020.
- CHORT, I.; RUPELLE, M. Managing the impact of climate on migration: evidence from Mexico. **J Popul Econ**, v. 35, p. 1777-1819, 2022.
- CICATIELLO, L. et al. The effect of natural disasters on nuptiality: evidence from L'Aquila earthquake (Italy). **Popul. Environ.**, p. 1-25, 2022.
- CINNIRELLA, F.; KLEMP, M.; WEISDORF, J. Malthus in the bedroom: birth spacing as birth control in pre-transition England. **Demography**, v. 54, p. 413-436, 2017.
- CLELAND, J. Equity, security and fertility: a reaction to Thomas. **Popul. Stud.**, v. 47, n. 2, p. 345-352, 1993.
- CLIFFORD, D.; FALKINGHAM, J.; HINDE, A. Through civil war, food crisis and drought: trends in fertility and nuptiality in post-Soviet Tajikistan. **Eur J Population**, v. 26, p. 325-350, 2010.
- COALE, A. J. The demographic transition reconsidered. In: Meeting of International Union for the Scientific Study of Population (IUSSP). **Annals...** Liege, Belgium: IUSSP, 1973, v.1, p. 53-72.
- COHAN, C. L.; COLE, S. W. Life course transitions and natural disaster: marriage, birth, and divorce following Hurricane Hugo. **J Fam Psychol**, v. 16, n.1, p. 14-25, 2002.
- COLEMAN, D. Immigration and ethnic change in low-fertility countries: a third demographic transition. **Popul. Dev. Rev.**, v. 32, p. 401-446, 2006.
- CONWAY, D.; COHEN, J. H. Local dynamics in multi-local, transnational spaces of rural Mexico: Oaxacan experiences. **Int J Popul Geogr**, v. 9, n.2, p. 141-161, 2003.
- COOPER, H. J. et al. Maternal Zika Virus infection: association with small-for-gestational-age neonates and preterm birth. **Obstet Gynecol**, v. 134, n.6, p. 1197-1204, 2019.
- CORDEIRO, G. M.; DEMÉTRIO, C. G. B. **Modelos lineares generalizados e extensões**. Piracicaba, SP: USP, 2008.
- CORREIA, I. A. **Vulnerabilidade e adaptação no Seridó Potiguar: a (i)mobilidade e estratégias domiciliares**. Dissertação (Mestrado em Demografia). 124f. Departamento de Demografia e Ciências Atuariais – DDCA/UFRN. Natal/RN: UFRN, 2018a.
- CORREIA, I. A. Vulnerability and adaptation at drought on Seridó Potiguar: the immobility and domiciliary strategies. In: EDGE Summer School on Environmental Changes and Migration. **Annals...** Liège, Belgium: The Hugo Observatory, 2018b.



- CORREIA, I. A.; OJIMA, R. Composição demográfica domiciliar e (i)mobilidade no Seridó Potiguar: vulnerabilidade à seca e estratégias domiciliares no sertão nordestino. **Territórios & Fronteiras**, v. 11, n. 1, p. 199-223, 2018.
- CORREIA, I. A.; BARBIERI, A. F. Vulnerabilidade à seca e (i)mobilidade no Nordeste brasileiro: partir ou resistir? **Sustentabilidade em Debate**, v. 10, n. 2, p. 125-141, 31 ago. 2019.
- CORREIA, I. A.; OJIMA, R. Emigração e imobilidade no nordeste brasileiro: adaptação ou resistência? **Rev. Desenvolv. Econ.**, v. 3, n. 38, p. 175-192, 2017.
- CORREIA, I. A.; OJIMA, R. Migração e (i)mobilidade no Nordeste brasileiro: adaptação para quem? **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 15, n. 5, p. 138-151, 2019.
- CORREIA, I. A. Fecundidade e comportamento reprodutivo em contextos de desastres: aspectos motivacionais ou mecanismos biológicos? **Rev. Espinhaço**, v. 9, p. 50-60, 2020.
- CORREIA, I. A.; OJIMA, R.; BARBIERI, A. F. Emigração e transferências monetárias como estratégias de adaptação às secas no Seridó Potiguar. **REMHU, Rev. Interdiscip. Mobil. Hum.**, v. 28, n. 59, p. 177-197, 2020.
- CORREIA, I. A. “Andando pelos sertões...”: intenções de mobilidade em áreas urbanas diante das secas no Seridó Potiguar. **REMHU, Rev. Interdiscip. Mobil. Hum.**, v. 29, n. 62, p. 133-150, 2021.
- COSTA, P. V. M.; OJIMA, R. Transposição do rio São Francisco e a vulnerabilidade sociodemográfica: desafios ao bem-estarda população sertaneja. **Desenvolv. Meio Ambiente**, v. 55, p. 141-165, 2020.
- COSTELLO, A. et al. Managing the health effects of climate change. **Lancet**, v. 373, n.9676, p. 1693-1733, 2009.
- COTTIER, F.; SALEHYAN, I. Climate variability and irregular migration to the European Union. **Glob. Environ. Change**, v. 69, 102275, 2021.
- COURGEAU, D. Family formation and urbanization. **Popul.: Engl. Sel.**, v. 44, n.1, p. 123-146, 1989.
- CRUZ, R. M. **Critérios de informação e seleção de modelos lineares mistos**. Dissertação (Mestrado em Estatística). 87f. Universidade de São Paulo (USP). São Paulo-SP: USP, 2020.
- CUNHA, J. M. P.; BAENINGER, R. A migração nos estados brasileiros no período recente: principais tendências e mudanças. **Bahia Análise & Dados**, v. 10, p. 79-106, 2001
- CUNHA, J. M. P. Migração e urbanização no Brasil: alguns desafios metodológicos para análise. **São Paulo em Perspec.**, v. 19, p. 3-20, 2005.
- CUNHA, A. P. M. A. et al. Extreme drought events over Brazil from 2011 to 2019. **Atmosphere**, v. 10, 642, 2019.
- DANTAS, J. R. Q. **As cidades médias no desenvolvimento regional: um estudo sobre Pau dos Ferros (RN)**. 260f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais). Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Natal, RN: UFRN, 2014.

- DANTAS, J. R. Q.; CLEMENTINO, M. L. M. A expansão do ensino superior e as cidades médias: um estudo sobre a atuação da UERN/ Câmpus de Pau dos Ferros (RN). **Revista Política e Planejamento Regional**, v. 1, n. 2, p. 227-236, 2014.
- DANTAS, M. S. **Migrações no Nordeste metropolitano nas décadas de 1990 e 2000**. Tese (Doutorado em Demografia). 268f. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar) – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Belo Horizonte-MG: UFMG, 2017.
- DAVENPORT, F.; DORÉLIEN, A.; GRACE, K. Investigating the linkages between pregnancy outcomes and climate in sub-Saharan Africa. **Popul. Environ.**, v. 41, n.4, p. 397-421, 2020.
- DAVIS, K. The theory of change and response in modern demographic history. **Pop. Index**, v. 29, n. 4, p. 345-366, 1963.
- DAVIS, J. Migration, remittances and smallholder decision-making: implications for land use and livelihood change in Central America. **Land Use Pol.**, v. 36, p. 319-329, 2014.
- DAVIS, J. Fertility after natural disaster: Hurricane Mitch in Nicaragua. **Popul. Environ.**, v. 38, n. 4, p. 448-464, 2017.
- DAVIS, J.; CARR, D. L. The effects of migrant remittances on population-environment dynamics in migrant origin areas: International migration, fertility, and consumption in highland Guatemala. **Popul. Environ.**, v. 32, n.2-3, p. 216-237, 2010.
- DEBNATH, M.; NAYAK, D. K. Rural out-migration as a coping strategy in the drought-prone areas of Rarh region of Eastern India. **Int. Migr.**, v. 60, n.3, p. 209-227, 2022.
- DELAZERI, L. M. M.; CUNHA, D. A.; OLIVEIRA, L. R. Climate change and rural-urban migration in the Brazilian Northeast region. **GeoJournal**, 2021.
- DELAZERI, L. M. M. et al. Rural outmigration in Northeast Brazil: Evidence from shared socioeconomic pathways and climate change scenarios. **J. Rural Stud.**, v. 91, p. 73-85, 2022.
- De LONGUEVILLE, F.; ZHU, Y.; HENRY, S. Direct and indirect impacts of environmental factors on migration in Burkina Faso: application of structural equation modelling. **Popul. Environ.**, v. 40, n.4, p. 456-479, 2019.
- DEMONT, T. Coping with shocks: how self-help groups impact food security and seasonal migration. **World Dev.**, v. 155, 105892, 2022.
- DESCHÊNES, O.; GREENSTONE, M. The economic impacts of climate change: evidence from agricultural output and random fluctuations in weather. **Am. Econ. Rev.**, v. 97, n.1, p. 354-384, 2007.
- DESCHÊNES, O.; MORETTI, E. Extreme weather events, mortality and migration. **Rev. Econ. Stat.**, v. 91, n. 4, p. 659-681, 2009.
- DESCHÊNES, O.; GREENSTONE, M. Climate change, mortality, and adaptation: evidence from annual fluctuations in weather in the US. **Am. Econ. J.: Appl. Econ.**, v.3, n.4, p. 152-85, 2011.

- DIAS, D. J. C.; SCOTT, A. S. V. Demografia da seca: uma análise da seca histórica de 1877-1879 com base em indicadores demográficos (Fortaleza e Natal). In: VIII Simpósio Nacional de História da População. **Anais...** Campinas-SP: Nepo/UNICAMP, 2019.
- DIAS JR, C. S.; VERONA, A. P. Desastres naturais e regime reprodutivo: possíveis impactos no número de nascidos vivos em Mariana, Minas Gerais, Brasil, após o rompimento da Barragem de Fundão. **Rev. Espinhaço**, v. 10, p. 1-11, 2021.
- DIKSHIT, A.; PRADHAN, B.; SANTOSH, M. Artificial neural networks in drought prediction in the 21st century—A scientometric analysis. **Appl. Soft Comput.**, v. 114, 108080, 2022.
- DiCLEMENTE, K. et al. Investigating the relationship between food insecurity and fertility preferences in Tanzania. **Matern Child Health J**, v. 25, p. 302-310, 2021.
- DIMITROVA, A. Seasonal droughts and the risk of childhood undernutrition in Ethiopia. **World Dev.**, v. 141, 105417, 2021.
- DINIZ, C. C. **A dinâmica regional recente da economia brasileira e suas perspectivas**. Brasília, IPEA, 1994.
- DINIZ, C. C.; CROCCO, M. A. Restruturação econômica e impacto regional: o novo mapa da indústria brasileira. **Nova econ.**, v. 6, n.1, 1996.
- DRAKE, M. Fertility controls in pre-industrial Norway. In.: GLASS, D. V.; REVELLE, R. **Population and social change**. London, UK: Edward Arnold, p. 185-198, 1972.
- DUARTE, R. S. **Migration and urban poverty in Northeast Brazil**. Thesis (PhD in Economics). University of Glasgow, 1979.
- DUARTE, R. S. Os relatórios do Etene sobre a seca de 1958. **Cadernos de Estudos Sociais**, v. 19, n.1, p. 7-16, 2003.
- DUARTE, R. S.; FUSCO, W. Migração e emprego precário em dois contextos distintos: São Paulo e Toritama. **Cad. CRH**, v. 21, n.53, p. 337-347, 2008.
- DUN, O.; GEMENNE, F. Defining environmental migration. **Forced Migr. Rev.**, v. 31, p. 10-11, 2008.
- DYSON, T. On the demography of South Asian famines part II. **Pop. Stud.**, v.45, p. 279-297, 1991.
- DYSON, T. The role of the demographic transition in the process of urbanization. **Popul. Dev. Rev.**, v. 37, p. 34-54, 2011.
- EAKIN, H. C. **Weathering risk in rural Mexico: climatic, institutional, and economic change**. Tucson: University of Arizona Press, 2006.
- EISSLER, S.; THIEDE, B. C.; STRUBE, J.; Climatic variability and changing reproductive goals in Sub-Saharan Africa. **Glob. Environ. Change**, v. 57, p. 1-11, 2019.
- EL-HINNAWI, E. **Environmental refugees**: Nairobi, Kenya: Unep, 1985.
- ELLIS, F. Household strategies and rural livelihood diversification. **J. Dev. Stud.**, v. 35, n.1, p. 1-38, 1998.

ELLIS, F. **Rural livelihoods and diversity in developing countries**. Oxford: Oxford University Press, 2000.

EMPARN – Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte. **Monitoramento Pluviométrico**. Governo do Estado do Rio Grande do Norte. Natal/RN: EMPARN, 2000-2016. Disponível em: <<http://189.124.130.5:8181/monitoramento/monitoramento.php>>. Acesso em: 22 maio/2019.

ENTWISLE, B. et al. Climate shocks and migration: an agent-based modeling approach. **Popul. Environ.**, v. 38, n.1, p. 47-71, 2016.

EZRA, M. Demographic responses to environmental stress in the drought – and famine – prone areas of Northern Ethiopia. **Int. J. Popul. Geogr.**, v. 7, p. 259-279, 2001.

FALCO, C.; GALEOTTI, M.; OLPER, A. Climate change and migration: is agriculture the main channel? **Glob. Environ. Chang.**, v. 59, 101995, 2019.

FERNANDES, F. C. G. M.; SANTOS, E. G. O.; BARBOSA, I. R. A idade da primeira gestação no Brasil: dados da pesquisa nacional de saúde. **J Hum Growth Dev**, v. 29, n.3, p. 304-312, 2019.

FERRARI, M. M. **A migração nordestina para São Paulo no segundo governo Vargas (1951-1954) – seca e desigualdades regionais**. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais). 169f. Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR. São Carlos, São Paulo: UFSCAR, 2005.

FIELD, A. **Discovering statistics using SPSS**, third edition. 2009.

FIGUEROA, A. et al. Avaliação dos fluxos de acompanhamento das Condições de Saúde do Programa Bolsa Família (PBF) para povos indígenas. **Rev Rede Bras Monitor Aval**, v. 8, p. 130-149, 2020.

FILMER, D.; PRITCHETT, L. H. Environmental degradation and the demand for children: searching for the vicious circle in Pakistan. **Environ. Dev. Econ.**, v. 7, p. 123-146, 2002.

FINDLEY, S. Does drought increase migration? A study of migration from rural Mali during the 1983–1985 drought. **Int. Migr. Rev.**, v. 28, n. 3, p. 539-553, 1994.

FLATØ, M.; MUTTARAK, R.; PELSER, A. Women, weather, and woes: the triangular dynamics of female-headed households, economic vulnerability, and climate variability in South Africa. **World Dev.**, v. 90, p. 41-62, 2017.

FONSECA, S. C. et al. Aborto legal no Brasil: revisão sistemática da produção científica, 2008-2018. **Cad. Saúde Pública**, v. 36, Sup 1, e00189718, 2020.

FRANCA, G. V. et al. Congenital Zika virus syndrome in Brazil: a case series of the first 1501 livebirths with complete investigation. **Lancet**, v. 388, p. 891-897, 2016.

FRANKENBERG, E.; LAURITO, M.; THOMAS, D. The demography of disasters. In: WRIGHT, J. D. (ed.). **International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences**. 2<sup>nd</sup> Edition. Oxford, UK: Elsevier, 2015. p. 559-565.

FREIRE DE MELLO, L.; SATHLER, D. A demografia ambiental e a emergência dos estudos sobre população e consumo. **R. bras. Est. Pop.**, v. 32, n.2, p. 357-380, 2015.

- FREIRE, F. H. M. A; GONZAGA, M. R; QUEIROZ, B. L. Projeção populacional municipal com estimadores bayesianos, Brasil 2010 - 2030. In: Sawyer, D.O (coord.). **Segurança Social Municipais**. Projeto Brasil 3 Tempos. Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE/SG/PR), United Nations Development Programme, Brazil (UNDP) and International Policy Centre for Inclusive Growth. Brasília (IPC-IG), 2019.
- FRIEDLANDER, D. Demographic responses and socioeconomic structure: Population processes in England and Wales in the nineteenth century. **Demography**, v. 20, n.3, p. 249-272, 1963.
- FURTADO, C. **A operação Nordeste**. Rio de Janeiro: Instituto Superior de Estudos Brasileiros, 1959.
- FURTADO, C. **O mito do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.
- FUSSEL, E. Race, socioeconomic status, and return migration to New Orleans after Hurricane Katrina. **Popul. Environ.**, v. 31, n.1/3, p. 20-42, 2010.
- FUSCO, W. Regiões metropolitanas do Nordeste: origens, destinos e retornos de migrantes. **REMHU, Rev. Interdiscip. Mobil. Hum.**, v. 20, p. 101-116, 2012.
- FUSCO, W.; OJIMA, R. Educação e desenvolvimento regional: os efeitos indiretos da política de descentralização do ensino superior e a mobilidade pendular no estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 13, n.1, p. 247-263, 2017.
- FUSCO, W.; OLIVEIRA, R. V; MOREIRA, M. M. Migração e mobilidade pendular em municípios do aglomerado de confecções das mesorregiões Agreste de Pernambuco e Borborema da Paraíba. **R. bras. Est. Pop.**, v. 38, p. 1-36, e0150, 2021.
- FUSSELL, E.; HUNTER, L. M.; GRAY, C. L. Measuring the environmental dimensions of human migration: the demographer's toolkit. **Glob. Environ. Change**, v. 28, p. 182-191, 2014.
- GALLOWAY, P. R. Long-term fluctuations in climate and population in the preindustrial era. **Popul. Dev. Rev.**, v. 12, n.1, p. 1-24, 1986.
- GALLOWAY, P. R. Basic patterns in annual variations in fertility, nuptiality, mortality, and prices in preindustrial Europe. **Pop. Stud.**, v. 42, n. 2, v. 275-303, 1988.
- GARCIA, R. A. A mensuração da migração de data-fixa no Brasil com base nos censos demográficos: dificuldades e inconsistências. **Cadernos do Leste**, v. 15, n.15, p. 42-51, 2015.
- GREENE, W. H. **Econometric analysis**. Pearson Education India, 2003.
- GHIMIRE, D. J.; HOELTER, L. F. Land use and first birth timing in an agricultural setting. **Popul. Environ.**, v. 28, n. 6, p. 289-320, 2007.
- GOMES, R. C. C. Expansão do Ensino Técnico e Universitário no Rio Grande do Norte: entre a Utopia e a Realidade. In: Colóquio Internacional de Geocrítica las Utopías y la Construcción de la Sociedad del Futuro Barcelona. **Anais...** Barcelona, 2016.
- GONÇALVES, A. J. Migrações internas: evoluções e desafios. **Estud. av.**, v. 15, n. 43, p. 173-184, 2001.

- GONÇALVES, G. Q. **Tendências regionais da transição da fecundidade brasileira corrente e de coorte ao longo do século XX**. Tese (Doutorado em Demografia). 316f. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar) – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Belo Horizonte-MG: UFMG, 2019.
- GONÇALVES, P. H. S. et al. Livelihood strategies and use of forest resources in a protected area in the Brazilian semiarid. **Environ Dev Sustain**, v. 24, p. 2941-2961, 2022.
- GONÇALVES, S. T. N. et al. Índices e metodologias de monitoramento de secas: uma revisão. **Rev. bras. meteorol.**, v. 36, n.3 (suppl), 495-511, 2021.
- GORI MAIA, A. et al. Climate change and farm-level adaptation: the Brazilian Sertão. **Int J Clim Chang Strateg Manag**, v. 10, n.5, p. 729-751, 2018.
- GORI MAIA, A.; SCHONS, S. Z. The effect of environmental change on out-migration in the Brazilian Amazon rainforest. **Popul. Environ.**, v. 42, n.2, p. 183-218, 2020.
- GRACE, K. et al. Linking climate change and health outcomes: examining the relationship between temperature, precipitation and birth Peso in Africa. **Glob. Environ. Change**, v. 35, p. 125-137, 2015.
- GRACE, K.; BROWN, M.; McNALLY, A. Examining the link between food prices and food insecurity: a multi-level analysis of maize price and birthPeso in Kenya. **Food Policy**, v. 46, p. 56-65, 2015.
- GRACE, K.; NAGLE, N. N. Using high-resolution remotely sensed data to examine the relationship between agriculture and fertility in Mali. **Prof. Geographer**, v. 67, n.4, p. 641-654, 2015.
- GRACE, K. Considering climate in studies of fertility and reproductive health in poor countries. **Nat. Clim. Change**, v. 7, n.7, p. 479-485, 2017.
- GRAY, C.; BILSBORROW, R. Environmental influences on human migration in rural Ecuador. **Demography**, v. 50, p. 1217-1241, 2013.
- GRAY, C.; MUELLER, V. Drought and population mobility in rural Ethiopia. **World Dev**, v. 40, n. 1, p. 134-145, 2012.
- GRAY, C.; WISE, E. Country-specific effects of climate variability on human migration. **Clim. Change**, v. 135, n.3/4, p. 555-568, 2016.
- GROLLE, J. Historical case studies of famines and migrations in the West African Sahel and their possible relevance now and in the future. **Popul. Environ.**, v. 37, n.2, p. 181-206, 2015.
- GRAHAM, D. H.; HOLANDA FILHO, S. B. As migrações inter-regionais e urbanas, e o crescimento econômico do Brasil. Trad. José Alexandre Robatto Orrico. In: **Migrações internas**. Fortaleza/CE: BNB, p. 733-758, 1980.
- GROTH, J. et al. Deciphering interwoven drivers of environment-related migration – A multisite case study from the Ethiopian highlands. **Glob. Environ. Change**, v. 63, 102094, 2020.

- GRUPO DE FOZ. Nupcialidade e divorcialidade. In: Grupo de Foz (Org.). **Métodos demográficos: uma visão desde os países de língua portuguesa**. São Paulo: Blucher, 2021. 1030p.
- GUEDES, G. R.; ARAÚJO, T. F. Impacto do aumento da cobertura do Programa Benefício de Prestação Continuada (BPC) sobre a pobreza e a desigualdade entre o grupo de idosos e os elegíveis não atendidos. **Rev. Econ. NE**, v. 40, n. 1, p. 99-118, 2009.
- GUEDES, G. R.; QUEIROZ, B. L.; VANWEY, L. K. Transferências intergeracionais privadas na Amazônia rural brasileira. **Nova econ.**, v. 19, p. 325-357, 2009.
- GUEDES, G. R. et al. Ciclo de vida domiciliar, ciclo do lote e mudança no uso da terra na Amazônia brasileira. **R. bras. Est. Pop.**, v. 28, n. 1, p. 231-240, 2011.
- GUEDES, G. R. et al. Poverty and inequality in the rural Brazilian Amazon: a multidimensional Approach. **Hum Ecol**, v. 40, p. 41-57, 2012.
- GUEDES G. R. et al. Estratégias de subsistência e do ciclo de vida na Amazônia Brasileira: o caso de machadinho D'oeste, Rondônia. **Territórios e Fronteiras**, v. 8, n.2, p. 196-217, 2015.
- GUEDES, G.; RAAD, R.; RAAD, L. Welfare consequences of persistent climate prediction errors on insurance markets against natural hazards. **Estud. Econ.**, v. 49, n.2, p. 235-264, 2019.
- GUEDES, G. R. et al. The impact of pensions and private transfers on rural poverty in Brazil. **Revista Latinoamericana de Población**, v. 13, n. 26, p. 23-45, 2019.
- GUILMOTO, C. Z.; SANDRON, F. The internal dynamics of migration networks in developing countries. **Popul.: Engl. Sel.**, v. 13, p. 135-64, 2001.
- GUO, C.; SIM, T.; SU, G. Individual disaster preparedness in drought-and-flood-prone villages in Northwest China: impact of place, out-migration and community. **Int J Environ Res Public Health**, v. 18, n. 4, 1649, 2021.
- HAIR, J. F. et al. **Análise multivariada de dados**. 6 edição. Porto Alegre: Bookman, 688 p., 2009.
- HAJDU, T.; HAJDU, G. Ambient temperature and sexual activity: evidence from time use surveys. **Demogr Res**, v. 40, p. 307-318, 2019.
- HAJDU, T. HAJDU, G. Temperature, climate change, and birth Peso: evidence from Hungary. **Popul. Environ.**, v.43, p. 131-148, 2021a.
- HAJDU, T. HAJDU, G. Temperature, climate change, and human conception rates: evidence from Hungary. **J Popul Econ**, v. 35, 1751-1776, 2021b.
- HAJNAL, J. Age at marriage and proportions marrying. **Pop. Stud.**, v. 7, n.2, p. 111-136, 1953.
- HAQ, S. M. A.; AHMED, K. J. Is fertility preference related to perception of the risk of child mortality, changes in landholding, and type of family? A comparative study on populations vulnerable and not vulnerable to extreme weather events in Bangladesh. **Population Rev.**, v. 58, n.2, p. 61-99, 2019.
- HARVILLE, E. W.; DO, M. Reproductive and birth outcomes in Haiti before and after the 2010 earthquake. **Disaster Med Public Health Prep.**, p. 59-66, 2015.

- HENRY, S.; SCHOUMAKER, B.; BEAUCHEMIN, C. The impact of rainfall on the first out-migration: A multi-level event-history analysis in Burkina Faso. **Popul. Environ.**, v. 25, n. 5, p. 423-460, 2004.
- HERMANS, K.; McLEMAN, R. Climate change, drought, land degradation and migration: exploring the linkages. **Curr Opin Environ Sustain**, v.50, p. 236-244, 2021.
- HERNÁNDEZ-JULIÁN, R.; MANSOUR, H.; PETERS, C. The effects of intrauterine malnutrition on birth and fertility outcomes: evidence from the 1974 Bangladesh famine. **Demography**, v.51, n.5, p. 1775-1796, 2014.
- HEUVELINE, P.; POCH, B. The Phoenix population: demographic crisis and rebound in Cambodia. **Demography**, v. 44, p. 405-426, 2007.
- HIRSCHMAN, A. O. **Journeys toward progress: studies of economic policy-making in Latin America**. New York: The Twentieth Century Fund, 1963.
- HOUGHTON, J. T.; JENKINS, C. J.; EPHRAUMS, J. J. (eds). **Climate Change: The IPCC Scientific Assessment**. Cambridge University Press: Cambridge, 1990.
- HOWE, G. M. **Man, Environment and disease in Britain: a medical geography of Britain through the ages**. New York: Harper and Row. Newton Abbot: David and Charles, 1972.
- HUGO, G. Village-community ties, village norms, and ethnic and social networks: a review of evidence from the third world. In: GORDON, F.; DeJONG, F.; GARDNER, R. W. (eds.). **Migration decision making: multidisciplinary approaches to microlevel studies in developed and developing countries**. New York: Pergamon Press, p. 186-225, 1981.
- HUGO, G. Environmental concerns and international migration. **Int. Migr. Rev.**, p. 105-131, 1996.
- HUGO, G. Future demographic change and its interactions with migration and climate change. **Glob. Environ. Change**, v. 21S, p. S21-S33, 2011.
- HUNTER, L. M. et al. Rural out-migration, natural capital, and livelihoods in South Africa. **Popul. Space Place**, v. 20, n. 5, p. 402-420, 2014.
- HUNTER, L. M.; LUNA, J. K.; NORTON, R. M. Environmental dimensions of migration. **Annu. Rev. Sociol.**, v. 41, n. 1, p. 377-397, 2015.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Anuário Estatístico do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1940, 1950 e 1960.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas de população enviadas ao TCU**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=resultados>>. Acesso: 20 jan. 2023.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Prévia da População dos Municípios com base nos dados do Censo Demográfico 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível



em: < <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-demografico-2022.html?edicao=35938&t=resultados>>. Acesso: 30 mar. 2023.

ISLAM, A. et al. The long-term effects of civil conflicts on education, earnings, and fertility: Evidence from Cambodia. **J. Comp. Econ.**, v. 44, n.3, p. 800-820, 2015.

JENNINGS, J. A.; GRAY, C. L. Climate variability and human migration in the Netherlands, 1865-1937. **Popul. Environ.**, v. 36, n. 3, p. 255-278, 2015.

JENNINGS, J. A.; GRAY, C. L. Climate and marriage in the Netherlands, 1871-1937. **Popul. Environ.**, v. 38, p. 242-260, 2017.

JEREZ, S. et al. The impact of the North Atlantic oscillation on renewable energy resources in Southwestern Europe. **J Appl Meteorol Climatol**, v. 52, n.10, p. 2204-2225, 2013.

JHA, C. K. et al. Migration as adaptation strategy to cope with climate change: a study of farmers' migration in rural India. **Int J Clim Chang Strateg Manag**, v. 10, n.1, p. 121-141, 2018.

KALIPENI, E. Demographic response to environmental pressure in Malawi. **Popul. Environ.**, v.17, n.4, p. 285-308, 1996.

KAHN, J. R. Immigrant and native fertility during the 1980s: adaptation and expectations for the future. **Int. Migr. Rev.**, v. 28, n.3, p. 501-519, 1994.

KESTENBAUM, B. Seasonality of birth: two findings from the decennial census. **Soc. Biol.**, v. 34, n. 3-4, p. 244-248, 1987.

KELMAN, I. et al. A review of mental health and wellbeing under climate change in small island developing states (SIDS). **Environ Res. Lett**, v. 16, 033007, 2021.

KHAN, A. S.; CAMPOS, R. T. Effects of drought on agricultural sector of Northeast Brazil. In: I Conferencia Internacional sobre Impactos Climáticos (ICID). **Annals...** Fortaleza, Ceará: ICID, 1992.

KHAN, A. S. et al. Efeito da seca sobre a produção, a renda e o emprego agrícola na microregião geográfica de Brejo Santo e no Estado do Ceara. **Rev. Econ. NE**, v. 36, n.2, p. 242-262, 2005.

KINOSHITA, M. et al. Estimating post-emergency fertility among disaster-affected adolescents: findings from a case-control study in Aceh Province, Indonesia. **Disaster Med Public Health Prep.**, v. 10, n. 1, 80-86, 2016.

KNIVETON, D. et al. **Climate change and migration: improving methodologies to estimate flows**. Brighton, UK: International Organization for Migration, 2008.

KNIVETON, D. Sea-level-rise impacts: questioning inevitable migration. **Nat. Clim. Change**, v. 7, p. 548-549, 2017.

KNOBLOCH, H.; PASAMANICK, B. Seasonal variation in the births of the mentally deficient. **Am J Public Health Nations Health**, v. 48, n.9, p. 1201-1208, 1958.

KOHLER, H.-P.; ORTEGA, J. A. Tempo-adjusted period parity progression measures, fertility postponement and completed cohort fertility. **Demogr Res**, v. 6, n.6, p. 91-144, 2002.

- KOUBI, V. et al. The role of environmental perceptions in migration decision-making: evidence from both migrants and nonmigrants in five developing countries. **Popul. Environ.**, v. 38, p. 134-163, 2016.
- KOUBI, V.; STOLL, S.; SPILKER, G. Perceptions of environmental change and migration decisions. **Clim. Change**, v. 138, p. 439-451, 2016.
- KOUBI, V. et al. Climate events and the role of adaptive capacity for (im-)mobility. **Popul. Environ.**, v. 43, n.3, p. 367-392, 2022.
- KRAEHNERT, K. et al. The effects of conflict on fertility: evidence from the genocide in Rwanda. **Demography**, p. 1-34, 2019.
- KUBIK, Z.; MAUREL, M. Agricultural production and migration: evidence from Tanzania. **J. Dev. Stud.**, v. 52, n.5, p. 665-680, 2016.
- KULU, H. Fertility and spatial mobility in the life course: evidence from Austria. **Environ Plan A**, v. 40, p. 632-652, 2008.
- KULU, H.; MILEWSKI, N. Family change and migration in the life course: an introduction. **Demogr Res**, v. S6, n. 19, p. 567-590, 2007.
- LAGEAMB/UFPR – Laboratório de Geoprocessamento e Estudos Ambientais da Universidade Federal do Paraná. **Fronteiras internacionais da América do Sul**. Curitiba, Paraná: UFPR, 2020.
- LA MATTINA, G. Civil conflict, domestic violence and intra-household bargaining in post-genocide Rwanda. **J. Dev. Econ.**, v. 124, p. 168-198, 2017.
- LAM, D. A.; MIRON, J. A. The effects of temperature on human fertility. **Demography**, v. 33, n. 3, p. 291-305, 1996.
- LEAL, M. C. et al. Prevalence and risk factors related to preterm birth in Brazil. **Reprod Health**, v. 13, Suppl. 3, p. 164-174, 2016.
- LEE, R. D. Short-term variation: vital rates, prices and weather. In: E. A. WRIGLEY and R. S. SCHOFIELD. **The population history of England, 1541-1871**. London: Edward Arnold, 1981. p. 356-401.
- LE, K.; NGUYEN, M. In-utero exposure to rainfall variability and early childhood health. **World Dev.**, v. 144, 105485, 2021.
- LESTHAEGHE, R.; VANDERHOEFT, C. Ready, willing, and able: a conceptualization of transitions to new behavioral forms. In: CASTERLINE, J. B. (ed.). **Diffusion processes and fertility transition: selected perspectives**. Washington, DC: National Academies Press, 2001. p. 240-264.
- LEVINE, R. J. Male factors contributing to the seasonality of human reproduction. **Ann N Y Acad Sci**, v.709, p. 29-45, 1994.
- LILLEØR, H. B.; VAN DEN BROECK, K. Drivers of migration and climate change in LDCs. **Glob. Environ. Change**, v. 21, n. S1, p. S70-S81, 2011.

- LIMA, E. E. C.; BRAGA, F. G. Da rotatividade migratória à baixa migração: uma análise dos padrões da mobilidade populacional no Brasil de 1995-2000. **Rev. bras. Estud. Popul.**, v. 30, n.1, p. 57-75, 2013.
- LIMA, R. A. **Narrando para não esquecer: histórias e memórias da educação pública superior do Seridó norte-rio-grandense – NAC-CERES/UFRN (1973-1985)**. Tese (Doutorado em Educação). 233p. Centro de Educação, Universidade Federal da Paraíba (UFPB). João Pessoa-PB: UFPB, 2019.
- LIN, C. Y. C. Instability, investment, disasters, and demography: natural disasters and fertility in Italy (1820–1962) and Japan (1671–1965). **Popul. Environ.**, v.31, p. 255-281, 2010.
- LINDGREN, U. Who is the counter-urban mover? Evidence from the Swedish urban system, **Int. J. Popul. Geogr.**, v. 9, p. 399-418, 2003.
- LINDOSO, D. et al. Harvesting water for living with drought: insights from the Brazilian human coexistence with semi-aridity approach towards achieving the Sustainable Development Goals. **Sustainability**, v. 10, p. 622, 2018.
- LINDSTROM, D. P.; BERHANU, B. The impact of war, famine, and economic decline on marital fertility in Ethiopia. **Demography**, v. 36, p. 247-261, 1999.
- LINDVALL, K. et al. Health status and health care needs of drought-related migrants in the horn of Africa-A qualitative investigation. **Int J Environ Res Public Health**, v. 17, n. 16, 2917, 2020.
- LLORET, F.; SISCART, D. Los efectos demograficos de la sequia en poblaciones de encina. **Cuad. Soc. Esp. Cienc. For.**, v.2, p. 77-81, 1995.
- LLOYD, C. (ed.). **Growing up global: the changing transitions to adulthood in developing countries**. Washington: The National Academic Press, 2005.
- LOEBACH, P. Household migration as a livelihood adaptation in response to a natural disaster: Nicaragua and Hurricane Mitch. **Popul. Environ.**, v. 38, n.2, p. 185-206, 2016.
- LOEBACH, P.; KORINEK, K. Disaster vulnerability, displacement, and infectious disease: Nicaragua and Hurricane Mitch. **Popul. Environ.**, v. 40, n.4, p. 434-455, 2019.
- LOGAN, J. R.; ISSAR, S.; XU, Z. Trapped in place? Segmented resilience to hurricanes in the Gulf Coast, 1970–2005. **Demography**, v. 53, p. 1511-1534, 2016.
- LOMBARDI, T. T.; GUEDES, G. R.; BARBIERI, A. F. As estratégias de sobrevivência nos estudos sobre a fronteira na amazônia: contribuições das perspectivas rurais e urbanas. **Territórios & Fronteiras**, v. 8, n.2, p. 171-195, 2015.
- LOPES, K. S. C.; MYRRHA, L. J. D.; QUEIROZ, S. N. Diferenciais de gênero ao acesso à água na zona urbana do Seridó Potiguar – RN. **Desenvolv. Meio Ambiente**, v. 55, p. 75-98, 2020.
- MAITY, R.; SUMAN, M.; VERMA, N. K. Drought prediction using a wavelet based approach to model the temporal consequences of different types of droughts. **J. Hydrol.**, v. 539, p. 417-428, 2016.

- MALTHUS, T. R. **An essay on the principle of population (1798)**. The Works of Thomas Robert Malthus, London, Pickering & Chatto Publishers, v. 1, p. 1-139, 1986.
- MARENGO, J. A. et al. Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro. In: MEDEIROS, S. (Ed.). **Recursos hídricos em regiões áridas e semiárida**. INSA, 2011.
- MARENGO, J.; CUNHA, A. P.; ALVES, L. A seca de 2012-15 no semiárido do Nordeste do Brasil no contexto histórico. **Climanalise**, v. 04, p. 49-54, 2016.
- MARENGO, J. A. et al. Drought in Northeast Brazil: a review of agricultural and policy adaptation options for food security. **Climate Resil Sustain.**, v.1, e17, p. 1-20, 2022.
- MARTELETO, L. J. et al. Women's reproductive intentions and behaviors during the Zika epidemic in Brazil. **Popul. Dev. Rev.**, v. 43, n. 2, p. 199-227, 2017.
- MARTELETO, L. J. et al. Live births and fertility amid the Zika Epidemic in Brazil. **Demography**, v. 57, n.3, p. 843-872, 2020.
- MARSTON, C. **Report of a WHO technical consultation on birth spacing**. World Health Organization, p. 1-44, 2005.
- MASSEY, D.; ESPINOSA, K. What's driving Mexico-US migration? A theoretical, empirical, and policy review. **Am J Sociol**, v. 102, n. 4, p. 939-999, 1997.
- MASSEY, D.; AXINN, W.; GHIMIRE, D. Environmental change and out-migration: Evidence from Nepal. **Popul. Environ.**, v. 32, n.2/3, p. 109-136, 2010.
- MASTRORILLO, M. et al. The influence of climate variability on internal migration flows in South Africa. **Glob. Environ. Change**, v. 39, p. 155-169, 2016.
- MATOPE, A. et al. Mitigating the effects of drought on cattle production in communal rangelands of Zimbabwe. **Trop Anim Health Prod**, 52, n. 1, p. 321-330, 2020.
- MATOS, K. F.; MARTINS, C. B. G. Mortalidade por causas externas em crianças, adolescentes e jovens: uma revisão bibliográfica. **Espaç. saúde**, v. 14, n.1/2, p. 82-93, 2013.
- MATYSIAK, A.; SOBOTKA, T; VIGNOLI, D. The Great Recession and fertility in Europe: a sub-national analysis. **Eur J Population**, v. 37, p. 29-64, 2021.
- MAYSTADT, J. F.; ECKER, O. Extreme weather and civil war: does drought fuel conflict in Somalia through livestock price shocks? **Am. J. Agric. Econ.**, v. 96, n.4, p. 1157-1182, 2014.
- McDONALD, P.; KNODEL, J. The impact of changes in birth spacing on age at last birth: a response to Anderton. **Demography**, v. 26, n.3, p. 471-472, 1989.
- McELROY, S. et al. Extreme heat, preterm birth, and stillbirth: a global analysis across 14 lower-middle income countries. **Environ. Int.**, v. 158, 106902, 2022.
- McLEMAN, R.; SMIT, B. Migration as an adaptation to climate change. **Clim. Change**, v. 76, p. 31-53, 2006.
- McLEMAN, R. Thresholds in climate migration. **Popul. Environ.**, v. 39, n. 4, p. 319-338, 2017.

- McLEMAN, R. et al. Population responses to the 1976 South Dakota drought: insights for wider drought migration research. **Popul. Space Place**, v. 28, n. 2, e2465, p. n/a, 2021.
- McMICHAEL, A. J.; WOODRUFF, R. E.; HALES, S. Climate change and human health: present and future risks. **Lancet**, v.367, n.9513, 859-86, 2006.
- MELO, M. L. Os Agrestes. **Série Estudos Regionais**, n. 3, 1980.
- MELO, N. M. N.; FUSCO, W. Migrantes Nordestinos na Região Metropolitana de São Paulo: características socioeconômicas e distribuição espacial. **Confins**, n. 40, 2019.
- MILAZZO, A.; VAN DE WALLE, D. Women left behind? poverty and headship in Africa. **Demography**, v. 54, n.3, p. 1119-1145, 2017.
- MOHAMMAD, I. et al. **An Investigation of Household Reproductive Behaviour in Pakistan**. Published in: Studies in Population, Labour Force and Migration Project Report No. 4, 1983.
- MOLOTSKY, A. Income shocks and partnership formation: evidence from Malawi. **Stud Fam Plann**, v. 50, n. 3, p. 219-242, 2019.
- MOREIRA, M. M.; FUSCO, W. Mapeando a fecundidade nordestina: 2000-2010. **Confins**, n. 33, 2017.
- MORGAN, S. P. et al. The Great Recession's influence on fertility, marriage, divorce, and cohabitation. In: GRUSKY, D. B.; WESTERN, B.; WIMER, C. (Eds.). **The Great Recession**. New York, NY: Russell Sage Foundation, 2011. p. 220-245.
- MOULTRIE, T. A.; SAYI, T. S.; TIMAEUS, I. M. Birth intervals, postponement, and fertility decline in Africa: a new type of transition? **Pop. Stud.**, v.66, n.3, p. 241-58, 2012.
- MOURA, H. A. As variações migratórias no Nordeste: 1940/1970. **Rev. Econ. NE**, v. 4, p. 20-97, 1972.
- MIRANDA-RIBEIRO, A.; GARCIA, R. A.; FARIA, T. C. A. B. Baixa fecundidade e adiamento do primeiro filho no Brasil. **R. bras. Est. Pop.**, v. 36, p. 1-18, e0080, 2019.
- MREJEN, M.; MACHADO, D. C. In utero exposure to economic fluctuations and birth outcomes: an analysis of the relevance of the local unemployment rate in Brazilian state capitals. **PLoS One**, v. 14, n.10, e0223673, 2019.
- MREJEN, M.; PERELMAN, J.; MACHADO, D. C. Environmental disasters and birth outcomes: impact of a tailings dam breakage in Brazil. **Soc. Sci. Med.**, v. 250, 112868, 2020.
- MUELLER, V. et al. Temporary migration and climate variation in Eastern Africa. **World Dev**, v. 126, 104704, p. 1-16, 2020.
- MUELLER, V.; GRAY, C.; HOPPING, D. Climate-Induced migration and unemployment in middle-income Africa. **Glob. Environ. Change**, v. 65, 102181, 2020.
- MYERS, N. Environmental refugees in a globally warmed world. **Biosci.**, v. 43, n. 11, p. 752-761, 1993.
- MYRRHA, L. J. D. **O impacto da migração sobre as mudanças nas estruturas etárias da Região Nordeste e dos estados de São Paulo e Minas Gerais: 1970 a 2010**. Tese (Doutorado

em Demografia). 174p. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar) – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Belo Horizonte-MG: UFMG, 2014.

NANDI, A.; MAZUMDAR, S.; BEHRMAN, J. R. The effect of natural disaster on fertility, birth spacing, and child sex ratio: evidence from a major earthquake in India. **J. Popul. Econ.**, v. 31, p. 267-293, 2017.

NASCIMENTO, T. C. L.; OJIMA, R. Entre as idas e vindas potiguares: desenvolvimento regional e migrações no contexto do Rio Grande do Norte. **Cadernos de Estudos Sociais**, v. 27, p. 166-190, 2012.

NAUMAN, E.; VANLANDINGHAM, M.; ANGLEWICZ, P. Migration, urbanization and health. In: WHITE, M. **International handbook of migration and population distribution**. New York NY, Springer, p. 451-463, 2016.

NAWROTZKI, R. J. et al. Climate change as a migration driver from rural and urban Mexico. **Environ. Res. Lett.**, v. 10, n.11, p. 114023, 2015.

NAWROTZKI, R. J.; BAKHTSIYARAVA, M. International climate migration: evidence for the climate inhibitor mechanism and the agricultural pathway. **Popul. Space Place**, v. 23, n.4, e2033, 2016.

NAWROTZKI, R. J.; DeWAARD, J. Climate shocks and the timing of migration from Mexico. **Popul. Environ.**, v. 38, p. 72-100, 2016.

NAWROTZKI, R. J.; DeWAARD, J. Putting trapped populations into place: climate change and inter-district migration flows in Zambia. **Reg. Environ. Change**, v. 18, p. 533-546, 2018.

NAWROTZKI, R. J. et al. Climate shocks and rural-urban migration in Mexico: exploring nonlinearities and thresholds. **Clim. Change**, v. 140, p. 243-258, 2017.

NELSON, D. R.; FINAN, T. J. Praying for drought: persistent vulnerability and the politics of patronage in Ceará, Northeast Brazil. **Am. Anthropol.**, v. 111, n.3, p. 302-316, 2009.

NEPAL, S.; TRIPATHI, S.; ADHIKARI, H. Geospatial approach to the risk assessment of climate-induced disasters (drought and erosion) and impacts on out-migration in Nepal. **Int. J. Disaster Risk Reduc.**, v. 59, 102241, 2021.

NEVES, F. C. Curral dos bárbaros: os campos de concentração no Ceará. **Rev. Bras de Hist.**, v. 15, p. 93-122, 1995.

NOBLES, J.; FRANKENBERG, E.; THOMAS, D. The effects of mortality on fertility: population dynamics after a natural disaster. **Demography**, v. 52, p. 15-38, 2015.

NOLIN, D. A.; ZIKER, J. P. Reproductive responses to economic uncertainty fertility decline in Post-Soviet Ust'-Avam, Siberia. **Hum. Nat.**, v. 27, n.4, 2016.

NUGENT, J. B. The old-age security motive for fertility. **Popul. Dev. Rev.**, v. 11, p. 75-97, 1985.

NUNES, S. H. P. et al. Indicadores de vulnerabilidade da seca e avaliação da governança de 1991-2010 no semiárido Paraibano. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v.11, n.3, p. 210-228, 2020.

OJIMA, R. Mobilidade populacional, condições de vida e desenvolvimento no semi-árido brasileiro: por uma demografia da seca. In: GUEDES, G.R.; OJIMA, R. (Orgs.) **Território, Mobilidade Populacional e Ambiente**. Univale/CBH-Doce: Governador Valadares, MG, 2012.

OJIMA, R. Urbanização, dinâmica migratória e sustentabilidade no semiárido nordestino: o papel das cidades no processo de adaptação ambiental. **Cad. Metrop.**, v. 15, n. 29, pp. 35-54, 2013.

OJIMA, R.; COSTA, J. V.; CALIXTA, R. K. “Minha vida é andar por esse país...”: a emigração recente no semiárido setentrional, políticas sociais e meio ambiente. **REMHU, Rev. Interdiscip. Mobil. Hum.**, v. 43, p. 149-167, 2014.

OJIMA, R. **Impacto dos programas de transferência de renda sobre a dinâmica populacional e redução da pobreza no Semiárido Setentrional**. Relatório Final. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome (MDS). Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Edital MCTI-CNPq/ MDS-SAGI nº 24/2013. 2015.

OJIMA, R.; AZEVEDO, P. R. M.; OLIVEIRA, E. C. G. O impacto da aposentadoria no retorno migratório ao Rio Grande do Norte e ao semiárido potiguar. **Informe Gepec**, v. 19, p. 6-19, 2015.

OLIVEIRA, M. M. **Modelos de Regressão com Variável Dependente Truncada ou Censurada**, 2004. Disponível em: <[https://www.fep.up.pt/disciplinas/2E103/ec\\_cens.pdf](https://www.fep.up.pt/disciplinas/2E103/ec_cens.pdf)>. Acesso em: 16 jan. 2022.

OLIVEIRA, V. H.; MEDEIROS, C. N. Regime de chuvas e saúde infantil no estado do Ceará: evidências para os municípios em anos censitários (1991-2010). **Nova econ.**, v. 29 n.1, p. 307-338, 2019.

OMS – Organização Mundial da Saúde. **The prevention and management of unsafe abortion**. Report of a technical Working Group. Geneva: WHO, 1992.

ORIMOLOYE, I. R. et al. Drought: a common environmental disaster. **Atmosphere**, v. 13, n.1, 111, 2022.

OWOO, N. S.; AGYEI-MENSAH, S.; ONUOHA, E. The effect of neighbourhood mortality shocks on fertility preferences: a spatial econometric approach. **Eur. J. Health Econ.**, v. 16, n. 6, p. 629-645, 2015. PADOCH, C. et al. Urban forest and rural cities: multi-sited households, consumption patterns, and forest resources in Amazonia. **Ecol Soc**, v. 13, n.2, 2008.

PAIVA, P. R. O processo de proletarização e a transição da fecundidade no Brasil. **Bras. Econ.**, v. 41, n.4, p. 383-414, 1987.

PALMEIRA, M. Casa e trabalho: notas sobre as relações sociais na *plantation* tradicional. **Contraponto**, n. 2, p. 103-114, dez. 1977.

PAMPANELLI, L. **As transformações recentes da dinâmica migratória no Nordeste do Brasil**. Tese (Doutorado em Demografia). 196p. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar) – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Belo Horizonte-MG: UFMG, 2018.

- PAN, W. K.; CARR, D. L. Land use as a mediating factor of fertility in the Amazon. **Popul. Environ.**, v. 38, n. 1, p. 21-46, 2016.
- PARDHI, A. et al. Migrant motherhood: maternal and child health care utilization of forced migrants in Mumbai, Maharashtra, India. **Child Youth Serv Rev**, v. 110, 104823, 2020.
- PASAMANICK, B.; KNOBLOCH, H. Seasonal variation in complications of pregnancy. **Obstet Gynecol**, v. 12, n.1, p. 110-112, 1958.
- PASAMANICK, B.; DINITZ, S.; KNOBLOCH, H. Socio-economic and seasonal variations in birth rates. **Milbank Mem Fund Q**, v. 38, n.3, p. 248-254, 1960.
- PEÑA, F. et al. Zika Virus Epidemic in pregnant women, Dominican Republic, 2016–2017. **Emerg Infect Dis**, v. 25, n.2, p. 247-255, 2019.
- PERZ, S. G. The quality of urban environments in the Brazilian Amazon. **Soc. Indic. Res.**, v. 49, n.2, p. 181-212, 2000.
- PRESTON, S. H. **The effects of infant and child mortality on fertility**. Academic Press Inc, 1978.
- PRESTON, S. H.; TAUBMAN, P. Socioeconomic differences in adult mortality and health status. In: MARTIN, L.; PRESTON, S. H. **The demography of aging**. Washington, DC: National Academy Press, p. 279-318, 1994.
- PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios 2000 e 2010**. PNUD, 2000 e 2010.
- PRÜSS-ÜSTÜN, A. et al. (eds). **Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks**. Geneva: World Health Organ, 2016.
- QUEIROZ, S. N. Tendências das migrações interestaduais de retorno no Brasil. **Ciência e Sustentabilidade**, v.1, p. 77-95, 2015.
- QUEIROZ, S. N. et al. Migração em cidades médias do interior nordestino: a atração migratória como elemento distintivo. **Rev. Bras. Estud. Urbanos Reg.**, v. 22, p. 1-34, 2020.
- QUIÑONES, E. J.; LIEBENEHM, S.; SHARMA, R. Left home high and dry-reduced migration in response to repeated droughts in Thailand and Vietnam. **Popul. Environ.**, v. 42, p. 579-621, 2021.
- RAAD, R. J.; GUEDES, G. R. Private transfer choices under uncertainty in human capital. **R. Bras. Econ.**, v.69, p. 105-124, 2015.
- RAAD, R.; GUEDES, G.; VAZ, L. Insurance contracts under beliefs contamination. **Econ. Bull.**, v. 39, n.4, p. 2890-2903, 2019.
- RANGEL, M. A.; NOBLES, J.; HAMOUDI, A. Brazil's missing infants: Zika risk changes reproductive behavior. **Demography**, v. 57, n. 5, p. 1647-1680, 2020.
- RIBEIRO, F. R. G.; SPINK, M. J. P. Repertórios interpretativos na controvérsia sobre a legalização do aborto de fetos anencefálicos. **Psicol. Soc.**, v. 23, p. 63-71, 2011.



- RIBEIRO, M. M.; TURRA, C. M.; PINTO, C. C. X. Mortalidade adulta por nível de escolaridade em São Paulo: análise comparativa a partir de diferentes estratégias metodológicas. **R. bras. Est. Pop.**, v. 38, p. 1-28, e0139, 2021.
- RICHARDS, T. Weather, nutrition, and the economy: short-run fluctuations in births, deaths, and marriages, France 1740-1909. **Demography**, v. 20, n. 2, p. 197-212, 1983.
- RIGOTTI, J. I. R.; CAMPOS, J.; HADAD, R. Internal migration in Brazil from 2010 Census: (des)continuities. In: VIII International Conference on Population Geographies. **Annals...** Brisbane, Australia: University of Queensland, 2015.
- RIOS, K. S. O curral dos flagelados: os Campos de concentração na seca de 1932. **Revista Canudos**, n. 6, p. 87-101, 2000.
- RIOS, K. S. **Isolamento e poder: Fortaleza e os Campos de Concentração na seca de 1932**. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2014. 144p.
- RIOS, K. S.; GALINDO, B. Condenados da terra: o confinamento dos pobres em campos de concentração no Ceará, Nordeste do Brasil. **Mester**, v. 49, p. 3-12, 2020.
- RIOSMENA, F.; NAWROTZKI, R.; HUNTER, L. Climate migration at the height and end of the great Mexican emigration era. **Popul. Dev. Rev.**, v. 44, n.3, p. 455-488, 2018.
- RITCHIE, H.; ROSER, M. **Natural Disasters**. Published online at OurWorldInData.org. Retrieved from: '<https://ourworldindata.org/natural-disasters>' [Online Resource].
- ROBERTS, J. T. Squatters and urban growth in Amazonia. **Geogr. Rev.**, v. 82, n.4, p. 441-457, 1992.
- ROGERS, S.; WILMSEN, B. Towards a critical geography of resettlement. **Prog Hum Geogr**, v. 44, p. 256-275, 2020.
- ROSEN, J. G. et al. "Burnt by the scorching sun": climate-induced livelihood transformations, reproductive health, and fertility trajectories in drought-affected communities of Zambia. **BMC Public Health**, v. 21, n. 1, p. 1501, 2021.
- RUDI, R.; SOARES, R. R. Water scarcity and birth outcomes in the Brazilian semiarid. **J. Dev. Econ.**, v. 112, p. 72-91, 2015.
- RUIU, G.; BRESCHI, M. Intensity of agricultural workload and the seasonality of births in Italy. **Eur. J. Popul.**, p. 1-29, 2019.
- RUIU, G.; GONANO, G. Seasonality of marriages in Italian regions: an analysis from the formation of the Italian kingdom to the present. **Riv Ital Econ Demogr Stat**, v. 69, p. 135-143, 2015.
- SANDEFUR, G. D.; SCOTT, W. J. A dynamic analysis of migration: an assessment of the effects of age, family and career variables. **Demography**, v.18, n.3, p. 355-367, 1981.
- SANTOS, M. M.; QUEIROZ, B. L.; VERONA, A. P. Transition to adulthood in Latin America: 1960s-2010s. **R. bras. Est. Pop.**, v.38, 1-11, e0161, 2021.
- SANTOW, G. Coitus interruptus and the Control of Natural Fertility. **Popul. Stud.**, v. 49, n.1, p. 19-43, 1995.

- SARRA, A.; MAZZOCCHITTI, M.; RAPPOSELLI, A. Evaluating joint environmental and cost performance in municipal waste management systems through data envelopment analysis: scale effects and policy implications. **Ecol. Indic.**, v. 73, p. 756-771, 2017.
- SCHADE, J.; FAIST, T.; McLEMAN, R. Conclusion: inequality and migration as adaptation: where do we go from here? In: McLEMAN, R.; SCHADE, J.; FAIST, T. (Eds.), **Environmental migration and social inequality** (pp. 203–228). Dordrecht: Springer, 2015.
- SCHMERTMANN, C. P.; GONZAGA, M. R. Bayesian estimation of age-specific mortality and life expectancy for small areas with defective vital records. **Demography**, v. 55, n.4, p. 1363-1388, 2018.
- SCHWARZ, G. Estimating the dimension of a model. **Ann Stat**, v. 6, p. 461-464, 1978.
- SEDGH, G.; SINGH, S.; HUSSAIN, R. Intended and unintended pregnancies worldwide in 2012 and recent trends. **Stud Fam Plann**, v. 45, n.3, p. 301-314, 2014.
- SELLERS, S.; GRAY, C. Climate shocks constrain human fertility in Indonesia. **World Dev**, v.117, p. 357-369, 2019.
- SELTZER, N.; NOBLES, J. Post-disaster fertility: Hurricane Katrina and the changing racial composition of New Orleans. **Popul. Environ.**, v. 38, n.4, p. 465-490, 2017.
- SELTZER, N. Beyond the Great Recession: labor market polarization and ongoing fertility decline in the United States. **Demography**, v. 56, p. 1463-1493, 2019.
- SHAYEGH, S. Outward migration may alter population dynamics and income inequality. **Nat. Clim. Change**, v. 7, p. 828-832, 2017.
- SHERBININ, A. et al. Rural households, livelihoods and the environment. **Glob. Environ. Change**, v. 18, n.1, p. 38-53, 2008.
- SHINBROT, X. A. et al. Smallholder farmer adoption of climate-related adaptation strategies: the importance of vulnerability context, livelihood assets, and climate perceptions. **Environ Manage**, 63, n. 5, p. 583-595, 2019.
- SHUAI, S.; FAN, Z. Modeling the role of environmental regulations in regional green economy efficiency of China: empirical evidence from super efficiency DEA-Tobit model. **J. Environ. Manag.**, v. 261, 110227, 2020.
- SIGNORINI, B. A.; QUEIROZ, B. L. The impact of Bolsa Família Program on fertility behavior. In: Meeting of Population Association of American (PAA). **Annals...** Detroit, Michigan: PAA, 2009.
- SIGNORINI, B. A. **Efeitos da migração sobre a fecundidade: um estudo comparativo entre mulheres nordestinas imigrantes em São Paulo, mulheres não-migrantes naturais do estado e mulheres não-migrantes naturais do Nordeste**. Tese (Doutorado em Demografia). 147p. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar) – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Belo Horizonte-MG: UFMG, 2017.
- SILVA, C. A. M.; CARVALHO, A. A. Fecundidade e ambiente: temas e controvérsias. **Idéias**, v. 6, n. 1, p. 13-37, 2015.

- SILVA, N. M.; ANDRADE, A. J. P.; SOUZA, C. R. O sertanejo e as experiências de inverno no Seridó Potiguar. **Desenvolv. Meio Ambiente**, v. 27, p. 87-107, 2013.
- SILVA, E. S. A.; PAES, N. A. Programa Bolsa Família e a redução da mortalidade infantil nos municípios do Semiárido brasileiro. **Ciênc. saúde colet.**, v. 24, n.2, p. 623-630, 2019.
- SILVA, P. S.; QUEIROZ, S. N. Migração intraestadual no Rio Grande do Norte: estudo a partir dos fluxos RMN-interior e interior-RMN. **Idéias**, v. 11, p. 1-27, e020008, 2020.
- SIMON, D. H. Exploring the influence of precipitation on fertility timing in rural Mexico. **Popul. Environ.**, v. 38, n.4, p. 407-423, 2017.
- SINASC – Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos. **Estatísticas Vitais**. Brasília-DF: DATASUS, 1995-2022. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinasc/cnv/nvbr.def>>. Acesso: 21 jul. 2022.
- SKOUFIAS, E.; RABASSA, M.; OLIVIERI, S. **The poverty impacts of climate change: a review of the evidence**. World Bank Policy Research Working Paper 5622, 2011.
- SOBOTKA, T. Overview chapter 6: the diverse faces of the second demographic transition in Europe. **Demogr Res**, v. 19, n.8, p. 171-224, 2008.
- SOBOTKA, T.; SKIRBEKK, V.; PHILIPPOV, D. Economic recession and fertility in the 848 developed world. **Popul. Dev. Rev.**, v.37, p. 267-306, 2011.
- SOUZA, G. D. **Organização do fluxo de atenção à saúde na Clínica Escola do Curso de Medicina em Caicó-RN**. 21f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Saúde da Família). Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Caicó, RN: UFRN, 2021.
- STANKE, C. et al. Health effects of drought: a systematic review of the evidence. **PLoS Curr.**, v. 5, 2013.
- STECKLOV, G. et al. Unintended effects of poverty programmes on childbearing in less developed countries: experimental evidence from Latin America. **Popul. Stud.**, v. 61, n.2, p. 125-140, 2007.
- STOLER, J. et al. The role of water in environmental migration. **Wiley Interdiscip. Rev. Water**, v. 9, n.3, e1584, 2022.
- SZMRECSÁNYI, T. (Org.). **Thomas Robert Malthus: economia**. São Paulo: Ed. Ática, 1982.
- TACOLI, C. Crisis or adaptation? Migration and climate change in a context of high mobility. **Environ. Urban.**, v. 21, n. 2 , p. 513-525, 2009.
- TEÓFILO, R. **História da seca no Ceará (1877-1880)**. Rio de Janeiro, RJ: Imprensa Inglesa, 1922.
- THIEDE, B. C.; GRAY, C. L. Heterogeneous climate effects on human migration in Indonesia. **Popul. Environ.**, v. 39, n. 2,p. 147-172, 2016.
- THIEDE, B.; GRAY, C.; MUELLER, V. Climate variability and inter-provincial migration in South America, 1970-2011. **Glob. Environ. Change**, v. 41, p. 228-240, 2016.
- THIEDE, B.; RANDELL, H.; GRAY, C. The childhood origins of climate-induced mobility and immobility. **Popul. Dev. Rev.**, 2022 (forthcoming).

- THIEDE, B. et al. Climate anomalies and birth rates in sub-Saharan Africa. **Clim. Change**, v. 171, n.1, p. 1-20, 2022.
- TIMAEUS, I. M.; MOULTRIE, T. A. On postponement and birth intervals. **Popul. Dev. Rev.**, v. 34, n.3, p. 483-510, 2008.
- TROMP, S. W. **Biometeorology: the impact of the weather and climate on humans and their environment (animals and plants)**. 346p. London; Philadelphia: Heyden, 1980.
- TUPY, I. S.; SILVA, F. F. A questão das secas e o desenvolvimento econômico no semiárido brasileiro em Hirschman e Furtado: contribuições para uma discussão sobre resiliência econômica na região. **Texto para discussão nº 549**. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2017.
- URDAL, H.; CHE, C. P. War and gender inequalities in health: the impact of armed conflict on fertility and maternal mortality. **Int Interact**, v. 39, p. 489-510, 2013.
- VALE, T. M. C. **Influência dos extremos climáticos e do balanço hídrico na produtividade agrícola**. Tese (Doutorado em Ciências Climáticas). 130f. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Natal-RN: UFRN, 2021.
- VAN LOON, A. F. Hydrological drought explained. **Wiley Interdiscip. Rev. Water**, v. 2, n.4, p. 359-392, 2015.
- VANWEY, L. K. Altruistic and contractual remittances between male and female migrants and households in rural Thailand. **Demography**, v. 41, n.4, p. 739-756, 2004.
- VIANA, K. J. et al. Peso ao nascer de crianças brasileiras menores de dois anos. **Cad. Saúde Pública**, v. 29, n.2, 349-356, 2013.
- VICENTE-SERRANO, S. M. et al. A review of environmental droughts: Increased risk under global warming? **Earth Sci. Rev.**, v. 201, 102953, 2021.
- VIDAL-MACUA, J. J. et al. Environmental and socioeconomic factors of abandonment of rainfed and irrigated crops in northeast Spain. **Appl. Geogr.**, v. 90, p. 155-174, 2018.
- VIEIRA, E. M. A questão do aborto no Brasil. **Rev Bras Ginecol Obstet**, v. 32, n.3, p. 103-104, 2010.
- VILLA, M. A. **Vida e morte no Sertão**. São Paulo, SP: Ática, 2001.
- VINKE, K. et al. Is migration an effective adaptation to climate-related agricultural distress in sub-Saharan Africa? **Popul. Environ.**, v. 43, n.3, p. 319-345, 2021.
- WARNER, K. et al. **In search of shelter: mapping the effects of climate change on human migration and displacement**. Policy Paper prepared for the 2009 Climate Negotiations. Bonn, Germany: UNU, CARE, and CIESIN-Columbia University and in close collaboration with the European Commission “Environmental Change and Forced Migration Scenarios Project”, the UNHCR, and the World Bank, 2009.
- WARNER, K. et al. **Where the rain falls: climate change, food and livelihood security, and migration**. Global policy report of the Where the Rain Falls Project. Bonn: UNU and CARE, 2012.

- WARNER, K.; AFIFI, T. Where the rain falls: Evidence from 8 countries on how vulnerable households use migration to manage the risk of rainfall variability and food insecurity. **Clim Devel**, v.6, n.1, p. 1-17, 2014.
- WARREN, C. W.; TYLER, C. W. Social status and season of birth: a study of a metropolitan area in the southeastern United States. **Soc. Biol.**, v. 26, n. 4, p. 275-288, 1979.
- WEINREB, A.; STECKLOV, G.; ARSLAN, A. Effects of changes in rainfall and temperature on age- and sex-specific patterns of rural-urban migration in sub-Saharan Africa. **Popul. Environ.**, v. 42, n.2, p. 219-254, 2020.
- WEIR, D. R. Life under pressure: France and England, 1670-1870. **J Econ Hist**, v. 44, n.1, p. 27-47, 1984.
- WENG, Y. H.; YANG, C. Y.; CHIU, Y. W. Adverse neonatal outcomes in relation to ambient temperatures at birth: a nationwide survey in Taiwan. **Arch Environ Occup Health**, v. 73, p. 48-55, 2018.
- WHITE, M.; LINDSTROM, D. Internal migration. In: POSTON, D; MICKLIN, M. (eds.), **Handbook of Population**. Handbooks of Sociology and Social Research. Boston, MA: Springer, 2005.
- WHITE, M. L.; MORENO, L.; GUO, S. The interrelation of fertility and geographic mobility in Peru: a hazards model analysis. **Int. Migr. Rev.**, v. 29, n.2, p. 492-514, 1995.
- WILLIAMS, D. F. Socioeconomic differentials in health: a review and redirection. **Soc Psychol Q**, v. 53, n. 2, p. 81-99, 1990.
- WILLIAMS, N. E.; GRAY, C. Spatial and temporal dimensions of weather shocks and migration in Nepal. **Popul. Environ.**, v. 41, n.3, p. 286-305, 2020.
- WINKLER, R. L.; ROULEAU, M. D. Amenities or disamenities? Estimating the impacts of extreme heat and wildfire on domestic US migration. **Popul. Environ.**, v. 42, p. 622-648, 2020.
- WOOLDRIDGE, J. F. Modelos com Variáveis Dependentes Limitadas e Correção da Seleção Amostral. In: **Introdução à Econometria: uma abordagem moderna**. Trad.: José Antônio Ferreira (revisão técnica de Galo Carlos Lopez Noriega). São Paulo, SP: Cengage Learning, p. 535-579, 2010.
- WORLD BANK. **World Population Prospects: The 2019 Revision**. Available on: <<http://population.un.org/wpp/>>. Accessed 25 Jan 2023.
- WU, J.; LIN, J.; HAN, X. Compensation for girls in early childhood and its long-run impact: family investment strategies under rainfall shocks. **J Popul Econ**, p. 1-44, 2022.
- XIAO, T. et al. Complex climate and network effects on internal migration in South Africa revealed by a network model. **Popul. Environ.**, v. 43, n.3, p. 289-318, 2022.
- ZANDER, K. K.; RICHERZHAGEN, C.; GARNETT, S. T. Human mobility intentions in response to heat in urban South East Asia. **Glob. Environ. Change**, v. 56, p. 18-28, 2019.
- ZANDER, K. K. et al. Topic modelling exposes disciplinary divergence in research on the nexus between human mobility and the environment. **Humanit Soc Sci Commun**, v. 9, n.34, p. 1-9, 2022.

ZAVALA-GARCÍA, A. et al. Periodo intergenésico: revisión de la literature. **Rev. chil. obstet. ginecol.**, v. 83, n.1, p. 52-61, 2018.

ZHANG, X. et al. Associations between prenatal sunshine exposure and birth outcomes in China. **Sci Total Environ**, v. 713, p. 136472, 2020.

ZICKGRAF, C. Climate change, slow onset events and human mobility: reviewing the evidence. **Curr. Opin. Environ. Sustain.**, v. 50, p. 21-30, 2021.

## ANEXOS

## Anexo 1. Questionário do Survey Seridó 2017

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA  
DEPARTAMENTO DE DEMOGRAFIA E CIÊNCIAS ATUARIAIS**

**Projeto de Pesquisa: “Vulnerabilidade e Adaptação no Nordeste Brasileiro: Perspectivas Locais e Regionais sobre a Urbanização no Seridó Potiguar”**

**Apoio:** Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais – Rede Clima



**Coordenação local:** Prof Dr. Ricardo Ojima (UFRN)

**Contatos:** ricardo.ojima@gmail.com / (84) 9 9954 6800

**Web site:** <http://demografiadaseca.blogspot.com.br/> <http://redeclima.ccst.inpe.br/>

DATA \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Município: \_\_\_\_\_

Código do Setor: \_\_\_\_\_

ENTREVISTADOR \_\_\_\_\_

Ordem de aplicação do questionário: \_\_\_\_\_ (iniciar nova contagem a cada setor)

### **Esclarecimento**

Esta pesquisa se destina a fins puramente científicos. Nosso objetivo é entender o papel da migração e das políticas sociais nas formas de convivência com a seca nas cidades do Seridó Potiguar. Na presente pesquisa faremos algumas perguntas para conhecermos as relações sociais existentes, características da residência, dos moradores, etc.

Além disso, queremos saber algumas opiniões e percepções suas em relação a alguns problemas sociais e ambientais. É importante que a Senhora/Senhor responda conforme sua opinião, sem nenhum constrangimento.

Caso não se sinta a vontade em responder alguma pergunta, basta dizer ao entrevistador que não quer responder. Se tiver dúvidas no entendimento de alguma questão, peça ao entrevistador qualquer ajuda que precisar.

A sua identidade será totalmente preservada. As respostas serão tratadas em conjunto e nunca serão relacionados os nomes ou qualquer forma de identificação a qualquer resultado. Essa é uma pesquisa acadêmica que servirá para analisar, entre outras coisas, os modos de vida e a qualidade de vida da população no Seridó Potiguar. Resultados da análise dos dados serão usados em teses de doutorado, dissertações de mestrado e artigos científicos de alunos, pesquisadores e professores da UFRN e outras universidades parceiras desse projeto.

Eu, \_\_\_\_\_, declaro estar ciente dos objetivos e participarei dessa pesquisa mediante meu livre consentimento.

Assinatura: \_\_\_\_\_

## IDENTIFICAÇÃO DO INFORMANTE PRINCIPAL / DOMICÍLIO

Nome do informante \_\_\_\_\_

e-mail de contato \_\_\_\_\_

Telefone 1 ( \_\_\_ ) \_\_\_\_\_ / Telefone 2 ( \_\_\_ ) \_\_\_\_\_

**A1 Idade (em anos completos)** \_\_\_\_\_ **A2 Sexo** 1. Masculino 2. Feminino

**A3 Como se define em relação a sua raça/cor**

1. Branco 2. Preto 3. Pardo 4. Amarelo 5. Indígena 97. Outros \_\_\_\_\_

**A4 Estado Conjugal** 1. Em União 2. Nunca unido 3. Ao menos uma vez unido

**A5 Tipo de domicílio** 1. Casa 2. Apartamento 3. Cômodo(s)

**A6 Número de cômodos** \_\_\_\_\_ **A7 Número de cômodos usados como dormitório** \_\_\_\_\_

**A8 Canalização da água** 1. Nos cômodos 2. Só na casa 3. Não canalizada

**A9 Forma de abastecimento da água** 1. Rede Geral 2. Poço 3. Cisterna 4. Bica/chafariz

Somente para A9=1

**A9a Quantos dias da semana você tem água disponível em sua casa?** \_\_\_\_\_

**A9b Você usa água da rede/torneira para beber?** 1. Sim 2. Não

**A9c Quando falta água, qual é a solução usada?**

1. Não faz nada/espera voltar 2. Compra 3. Usa poço/cisterna/bica

**A10 Condição do domicílio**

1. Próprio (pagando) 2. Próprio (quitado) 3. Alugado 4. Emprestado 5. Do empregador 6. Ocupado (invadido) 97. Outros

Somente para A10=1 ou 3

**A10a Qual o valor mensal do aluguel/prestação da sua moradia?** R\$ \_\_\_\_\_ ,

**A11 Forma de coleta de esgoto** 1. Rede Geral 2. Fossa 3. Vala 99. Não Sabe

**A12 Forma de abastecimento de energia elétrica** 1. Independente 2. Comum a mais domicílios

**A13 Forma de coleta de lixo**

1. Coleta direta 2. Coleta indireta 3. Queimado 4. Enterrado 5. Jogado em terreno/rio 97. Outros

## PERCEPÇÕES

**B1 Você acha que sua cidade é violenta?** 1. Sim 2. Não

Somente para B1=1

**B1a Que tipo de violência**

1. Assalto/Roubo/Furtos 2. Drogas 3. Sequestros 4. Homicídio 5. Outros

**B2 Alguém que mora no seu domicílio já foi afetado pela violência?** 1. Sim 2. Não

Somente para B2=1

**B2a Que tipo de violência**

1. Assalto/Roubo/Furtos 2. Drogas 3. Sequestros 4. Homicídio 5. Outros

**B3 Como fica sabendo de casos de violência?**

1. Televisão 2. Rádio 3. Jornal 4. Internet/Facebook/Outros 5. Boca a boca 6. Outros

**B4 Fora a violência, quais outros problemas você considera importantes na sua cidade?**

1. Nenhum 2. Poluição 3. Acidentes de carro/moto 4. Sujeira/lixo 5. Seca 6. Outros

**B5 Quando há problemas de falta de água, recorre a quem para pedir ajuda em caso de emergência?**

1. Parentes 2. Vizinhos 3. Amigos 4. Associações/ONGs 5. Defesa

Civil 6. Igreja 7. Políticos 8. Prefeitura 9. Empregador 10. Outros \_\_\_\_\_

**B6 Você acha que, em geral, é difícil conseguir empregos nessa cidade?** 1. Sim 2. Não

**B7 Quantas vezes se lembra de ter passado por problemas de secas?**

1. Uma 2. Duas 3. Três ou mais

**B8 Já pensaram em se mudar de cidade por causa das secas?** 1. Sim 2. Não 3. Não sabe



**B9 Apesar dos problemas, quais motivos levam você a não mudar de cidade?**

---

**B10 Alguém já teve problemas de saúde relacionados à falta de água?** 1.Sim 2.Não

**B11 Na sua opinião quem é o principal responsável para ajudar no enfrentamento da seca?**

1.Prefeitura 2.Governo do Estado 3.Governo Federal 4.Cada um de nós 5.Outros

**B12 Você acha que, diante das seca, viver na cidade é mais fácil do que viver na área rural?**

1.Sim 2.Não

**B13 Por que?**

---

**B14 Entre as ações abaixo, quais delas estaria disposto a fazer para ajudar na proteção do meio ambiente**

B14a Separar lixo para ser reciclado ( )

B14b Eliminar o desperdício de água ( )

B14c Reduzir o consumo de energia ( )

B14d Participar de mutirões ( )

B14e Participar de campanhas contra empresas que poluem ( )

B14f Contribuir para organizações ambientais ( )

B14g Pagar mais caro por alimentos sem produtos químicos ( )

B14h Comprar eletrodomésticos que consomem menos energia ( )

B14i Consertar e reutilizar produtos ao invés de trocá-los ( )

B14j Parar de comprar produtos que fazem mal ao meio ambiente ( )

B14k Reduzir o consumo de carne ( )

**B15 Na sua opinião, qual o maior problema ambiental DO BRASIL**

1.Saneamento ambiental 2.Poluição 3.Desmatamento 4.Falta de espaços verdes 5.Enchentes 6.Queimadas 7.Estiagens/Secas 8.Outros

---

**B16 Quem você acha que deveria resolver estes problemas NO BRASIL**

1.Cada um de nós 2.Prefeitura 3.Governo Estadual 4.Governo Federal 5. Organismos internacionais 6.Entidades ecológicas 7.Comunidades 8.Líderes mundiais 9.Empresários 10.Meios de comunicação 11.Cientistas 12.Igreja 13.Militares 14.Outros\_\_\_\_\_

**B17 Na sua opinião, qual o maior problema ambiental DA SUA CIDADE**

1.Saneamento ambiental 2.Poluição 3. Desmatamento 4.Falta de espaços verdes 5.Enchentes 6.Queimadas 7.Estiagens/Secas 8.Outros

---

**B18 Quem você acha que deveria resolver estes problemas DA SUA CIDADE**

1.Cada um de nós 2.Prefeitura 3.Governo Estadual 4.Governo Federal 5. Organismos internacionais 6.Entidades ecológicas 7.Comunidades 8.Líderes mundiais 9.Empresários 10.Meios de comunicação 11.Cientistas 12.Igreja 13.Militares 14.Outros\_\_\_\_\_

**B19 Agora faremos 15 afirmações sobre a relação entre o homem o meio-ambiente, e para cada uma delas você deverá responder se:**

1.Concorda totalmente 2.Concorda parcialmente 3.Indiferente 4.Discorda parcialmente 5.Discorda totalmente 6.Sem condições para responder 7.Não sabe

B19a. |\_\_\_\_| Tem tanta gente no mundo que em breve a natureza não será capaz de atender as necessidades das pessoas.

B19b. |\_\_\_\_| O homem tem direito de alterar a natureza de acordo com suas necessidades.

B19c. |\_\_\_\_| Quando o homem mexe/interfere na natureza, sempre acontece coisas ruins.

B19d. |\_\_\_\_| A inteligência do homem fará com que a terra sempre tenha pessoas vivendo nela.

B19e. |\_\_\_\_| O homem está prejudicando/maltratando demais a natureza.

B19f. |\_\_\_\_| Tudo que a natureza nos dá será sempre suficiente se soubermos como usar.

B19g. |\_\_\_\_| As plantas e os animais têm os mesmos direitos de existir que as pessoas

B19h. |\_\_\_\_| Toda a poluição das indústrias não será capaz de destruir a natureza.

B19i. |\_\_\_\_| Mesmo com toda nossa inteligência, somos dominados pelas leis da natureza

B19j. |\_\_\_\_| Os problemas da natureza (ENCHENTES, TEMPESTADES, POLUIÇÃO), não são tão graves como dizem.



ID	X1 Como se locomove habitualmente?	X2 Se utiliza transporte público, quanto tempo de caminhada de sua casa até o local de transporte público?	X3 Costuma ir a outro município com frequência? Especificar o município/UF e o motivo.  Caso ninguém no domicílio tenha o hábito de ir a outros municípios com frequência, encerre este bloco e passe para o BLOCO Y	X4 Caso a resposta da questão anterior tenha sido sim, realizar as demais questões apenas para as pessoas que costumam ir a outro município:  Qual a ocupação?	X5 Com que frequência a costuma visitar este outro município?	X6 Quanto tempo costuma ficar fora do domicílio?	X7 Por que você realiza estas viagens com frequência mas prefere morar neste município? (Citar 3 por ordem de importância).	X8 Qual o seu nível de satisfação em viver no município atual?	X9 Se você pudesse mudar de município, qual escolheria?	X10a Ao se mudarem para este domicílio, você imaginava que seria necessário realizar este percurso para outros municípios?	X10b Por que preferem realizar esta mobilidade cotidiana?
C6d	1- Transporte Público 2- A pé 3- Veículo disponibilizado por empresa 4- Veículo disponibilizado pela prefeitura ou 5- Moto 6- Outro.	Citar o tempo em minutos	X3a. Especificar nome do município/UF.  X3b. Motivo 1- Trabalho 2- Estudo 3- Realizar compras 4- Ter acesso a serviços 5- Outros. Especificar:	Citar a ocupação.	1- Diariamente 2- Semanalmente 3- Mensalmente 4- Outro. Especificar:	1- Sempre retorna ao domicílio no mesmo dia. 2- Um a três dias 3- Um a três meses 4- Um ano 5- Outro. Especificar:	1- Já vivia aqui 2- Trabalho 3- Estudo 4- Saúde 5- Família 6- Descanso 7- Outro. Especificar:	1- Insatisfeito 2- Pouco Satisfeito 3- Indiferente 4- Satisfeito 5- Muito satisfeito	Especificar o município e a UF caso a resposta for Sim.	1- Sim 2- Não 3- Não respondeu	
1			Município/UF: Motivo:								
2			Município/UF: Motivo:								

ID	Y1 Condição de ocupação no trabalho principal	Y2 Qual a sua ocupação principal?  Apenas se respondeu 3, 4, 5 ou 6 no quesito anterior	Y3 Qual o valor do rendimento no trabalho principal? (em reais)	Y4 Contribui para a previdência?	Y5 Recebe algum benefício social?	Y6 Qual o valor (em reais) do benefício social recebido
Código	1 - Dona de casa 2 - Estudante 3 - Assalariado 4 - Autônomo 5 - Informal 6 - Desempregado 7 - Aposentado / pensionista 8 - Outros (especificar):			1.Sim. INSS 2.Sim. PRIVADO 3.Não, pq estou desempregado 4.Não, pq não vale a pena 5.Não, sem motivo definido 6.Não. Outros (especificar)	1 - Não 2- Bolsa Família 3- BPC 4 - Seguro Safra/ Bolsa Estiagem 5 - PETI 6 - Seguro desemprego 6 - Outro. Especificar:	
1						
2						
3						
4						
5						

**C1 O fato de receber algum dos benefícios sociais melhorou sua qualidade de vida?**

1.Sim 2.Não 3.Não se aplica

**C2 Acha que se não recebesse esses benefícios você ou algum morador dessa casa teria mudado de cidade nesses últimos 5 anos?** 1.Sim 2.Não 3.Não se aplica

**C3 Qual o principal motivo que você acha que o levaria a mudar de cidade?**

1.Desemprego 2.Seca 3.Família 4.Custo de vida 5.Qualidade de vida 6.Outros

**C4 Qual dos benefícios sociais considera como o mais importante?**

1.Todos 2.Bolsa Família 3.BPC 4.Seguro Safra/ Bolsa Estiagem 5.PETI 6.Seguro desemprego 7.Outro: \_\_\_\_\_ 8.Não se aplica

**D1 Alguém que morava aqui nessa casa mudou-se para outra cidade entre 2010 e 2016?**

1.Sim 2.Não

Somente se D1=1

**D1a Quantas pessoas?** \_\_\_\_\_

**D1b Quais cidades?**

Pessoa 1 (município/UF): \_\_\_\_\_

Pessoa 2 (município/UF): \_\_\_\_\_

Pessoa 3 (município/UF): \_\_\_\_\_

Pessoa 4 (município/UF): \_\_\_\_\_

Pessoa 5 (município/UF): \_\_\_\_\_

**D1c Qual o motivo?**

Pessoa 1 (motivo): \_\_\_\_\_

Pessoa 2 (motivo): \_\_\_\_\_

Pessoa 3 (motivo): \_\_\_\_\_

Pessoa 4 (motivo): \_\_\_\_\_

Pessoa 5 (motivo): \_\_\_\_\_

**D2 Essas pessoas mandam dinheiro ou algum tipo de ajuda regularmente para quem mora nessa casa?      1.Sim    2.Não**

**Anexo 2. Questionário do Survey Seridó 2019**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA  
DEPARTAMENTO DE DEMOGRAFIA E CIÊNCIAS ATUARIAIS**

*Projeto de Pesquisa: “Vulnerabilidade e Adaptação no Nordeste Brasileiro: Perspectivas Locais e Regionais sobre a Urbanização no Seridó Potiguar”*

**Apoio:**



**Coordenação local:** Prof Dr. Ricardo Ojima (UFRN)

**Contatos:** ricardo.ojima@gmail.com / (84) 9 9954 6800

**Web site:** <http://demografiadaseca.blogspot.com.br/> <http://redeclima.ccst.inpe.br/>

DATA \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Município: \_\_\_\_\_

Código do Setor: \_\_\_\_\_

ENTREVISTADOR \_\_\_\_\_

Ordem de aplicação do questionário: \_\_\_\_\_ (iniciar nova contagem a cada setor)

**Esclarecimento**

Esta pesquisa se destina a fins puramente científicos. Nosso objetivo é entender o papel da migração e das políticas sociais nas formas de convivência com a seca nas cidades do Seridó Potiguar. Na presente pesquisa faremos algumas perguntas para conhecermos as relações sociais existentes, características da residência, dos moradores, etc.

Além disso, queremos saber algumas opiniões e percepções suas em relação a alguns problemas sociais e ambientais. É importante que a Senhora/Senhor responda conforme sua opinião, sem nenhum constrangimento.

Caso não se sinta a vontade em responder alguma pergunta, basta dizer ao entrevistador que não quer responder. Se tiver dúvidas no entendimento de alguma questão, peça ao entrevistador qualquer ajuda que precisar.

A sua identidade será totalmente preservada. As respostas serão tratadas em conjunto e nunca serão relacionados os nomes ou qualquer forma de identificação a qualquer resultado. Essa é uma pesquisa acadêmica que servirá para analisar, entre outras coisas, os modos de vida e a qualidade de vida da população no Seridó Potiguar. Resultados da análise dos dados serão usados em teses de doutorado, dissertações de mestrado e artigos científicos de alunos, pesquisadores e professores da UFRN e outras universidades parceiras desse projeto.

Eu, \_\_\_\_\_, declaro estar ciente dos objetivos e participarei dessa pesquisa mediante meu livre consentimento.

Assinatura: \_\_\_\_\_

## IDENTIFICAÇÃO DO INFORMANTE PRINCIPAL / DOMICÍLIO

Nome do informante \_\_\_\_\_  
 e-mail de contato \_\_\_\_\_  
 Telefone 1 ( \_\_ ) \_\_\_\_\_ / Telefone 2 ( \_\_ ) \_\_\_\_\_  
 Rua: \_\_\_\_\_ nº \_\_\_\_\_ Bairro \_\_\_\_\_  
 CEP \_\_\_\_\_

- A1 Idade (em anos completos)** \_\_\_\_\_      **A2 Sexo** 1. Masculino 2. Feminino  
**A3 Como se define em relação a sua raça/cor**  
 1. Branco 2. Preto 3. Pardo 4. Amarelo 5. Indígena 6. Não sabe 97. Outros \_\_\_\_\_  
**A4 Estado Conjugal** 1. Em União 2. Nunca unido 3. Ao menos uma vez unido  
**A5 Tipo de domicílio** 1. Casa 2. Apartamento 3. Cômodo(s)  
**A6 Número de cômodos** \_\_\_\_\_      **A7 Número de cômodos usados como dormitório** \_\_\_\_\_  
**A8 Canalização da água** 1. Nos cômodos 2. Só na casa 3. Não canalizada  
**A9 Forma de abastecimento da água** 1. Rede Geral 2. Poço 3. Cisterna 4. Bica/chafariz  
 Somente para A9=1  
**A9a Quantos dias da semana você tem água disponível em sua casa?** \_\_\_\_\_  
 15-30 dias, considerar 0  
**A9b Você usa água da rede/torneira para beber?** 1. Sim 2. Não  
**A9c Quando falta água, qual é a solução usada?**  
 1. Não faz nada/espera voltar 2. Compra 3. Usa poço/cisterna/bica  
**A10 Condição do domicílio**  
 1. Próprio (pagando) 2. Próprio (quitado) 3. Alugado 4. Emprestado 5. Do empregador 6. Ocupado (invadido) 97. Outros  
 Somente para A10=1 ou 3  
**A10a Qual o valor mensal do aluguel/prestação da sua moradia?** R\$ \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_  
**A11 Forma de coleta de esgoto** 1. Rede Geral 2. Fossa 3. Vala 99. Não Sabe  
**A12 Forma de abastecimento de energia elétrica** 1. Independente 2. Comum a mais domicílios  
**A13 Forma de coleta de lixo**  
 1. Coleta direta 2. Coleta indireta 3. Queimado 4. Enterrado 5. Jogado em terreno/rio 97. Outros

## PERCEPÇÕES

- B1 Você acha que sua cidade é violenta?** 1. Sim 2. Não  
**B2 Alguém que mora no seu domicílio já foi afetado pela violência?** 1. Sim 2. Não  
 Somente para B2=1  
**B2a Que tipo de violência**  
 1. Assalto/Roubo/Furtos 2. Drogas 3. Sequestros 4. Homicídio 5. Violência doméstica 6. Agressão/tentativa de homicídio 7. Outros \_\_\_\_\_  
**B5 Quando há problemas de falta de água, recorre a quem para pedir ajuda em caso de emergência?**  
 1. Parentes 2. Vizinhos 3. Amigos 4. Associações/ONGs 5. Defesa Civil 6. Igreja 7. Políticos 8. Prefeitura 9. Empregador 10. Compra 11. Não há a quem pedir ajuda 12. Mantém água armazenada 13. Outros \_\_\_\_\_  
**B6 Você acha que, em geral, é difícil conseguir empregos nessa cidade?** 1. Sim 2. Não  
**B7 Quantas vezes se lembra de ter passado por problemas de secas?**  
 1. Uma 2. Duas 3. Três ou mais 4. Nenhuma 5. Não lembra  
**B8 Já pensaram em se mudar de cidade por causa das secas?** 1. Sim 2. Não 3. Não sabe  
**B9 Apesar dos problemas, quais motivos levam você a não mudar de cidade?**  
 1. Gosta do local de residência atual/Sempre morou nesta cidade/ a cidade de residência atual possui melhor qualidade de vida.  
 2. Possui família, parentes no local de residência atual/membro da família ou do domicílio não quer emigrar.  
 3. Possui trabalho ou outra fonte de renda no local de residência atual.  
 4. Não há para onde ir/ Há seca em todos os outros lugares/ Não observa perspectivas positivas em nenhum possível local de destino.  
 5. O entrevistado pensa em emigrar em busca de emprego e/ou qualidade de vida.

6. Não possui condições financeiras para emigrar.
7. É um migrante retornado e não apresenta propensão a emigrar novamente.
8. Possui casa própria no local de residência atual
9. Outros

**B10 Alguém já teve problemas de saúde relacionados à falta de água?** 1.Sim 2.Não

**B11 Na sua opinião quem é o principal responsável para ajudar no enfrentamento da seca?**

- 1.Prefeitura 2.Governo do Estado 3.Governo Federal 4.Cada um de nós 5. Deus, Jesus ou crença
7. Todas as anteriores 8.Outros 98. Marcou duas opções 99. Marcou três opções

**B1199 Códigos das respostas obtidas nas respostas B11 (apenas para 98 e 99)**

**B12 Você acha que, diante das seca, viver na cidade é mais fácil do que viver na área rural?**

- 1.Sim 2.Não 3.Outros

**B13 Por que?** \_\_\_\_\_

- 1.Melhor infraestrutura.
2. Acesso mais fácil a água (urbano: compra; rural: sistemas de extração, abastecimento e armazenamento).
3. Redes sociais já estabelecidas ajudam no convívio com as dificuldades locais.
4. Na zona rural a renda ou os meios de subsistência são diretamente afetados pelo abastecimento de água, visto que prejudica a prática da agricultura ou trato de animais.
5. Escassez de trabalho, emprego ou outros meios de subsistência.
- 6.Escassez ou dificuldade em se obter água.
- 7.Maior facilidade em se obter renda, trabalho ou meios de subsistência.
8. Dificuldades gerais, não especificadas.
9. Observa más condições na zona rural devido a emigração do campo em direção às áreas urbanas.
- 10.Devido à violência.
11. Devido à densidade populacional (concentração no urbano pode facilitar o abastecimento e circulação da água; no rural a baixa densidade populacional pode aliviar a pressão sob a demanda de água.
- 12.Considera o local de residência atual melhor de forma geral.
13. Não sabe responder.
14. Indiferente. Ambos os locais apresentam suas dificuldades.
- 15.Outros

**B17 Na sua opinião, qual o maior problema ambiental DA SUA CIDADE**

- 1.Saneamento ambiental 2.Poluição 3. Desmatamento 4.Falta de espaços verdes 5.Enchentes 6.Queimadas 7.Estiagens/Secas 8.Outros \_\_\_\_\_ 9.Todas as anteriores 10.Não sabe responder 98.Marcou duas opções 99.Marcou três opções

**B1799 Códigos das respostas obtidas nas respostas B17 (apenas para 98 e 99)**

**B20 Em sua opinião, a cidade é atualmente:**

- 1.Tão quente como no passado 2.Mais quente que no passado 3.Mais fresca que no passado 4.Não sabe

**B21 Qual o motivo** \_\_\_\_\_

1. Estiagem/ Seca/ Falta de água/ Falta de chuvas/ Ausência de Inverno/ Aumento da temperatura ou do calor
2. Falta de arborização/ Aumento do calçamento ou do asfalto/ urbanização e superpopulação (problemas urbanos em geral).
3. Poluição e/ou destruição do meio ambiente (de ampla forma).
4. Desmatamento/ Desertificação/ Atividade ceramista ou mineradora.
5. Efeito Estufa/ Aquecimento global/ Ação do homem no ambiente/ Mudanças climáticas.
6. Causas divinas, espirituais ou revolta da natureza.
7. Devido a mudança na distância relativa entre o Sol e a Terra.
8. Não houve mudanças/ Sempre foi assim.
9. Não sabe.

**B22 Na sua opinião como são os problemas da seca hoje em relação ao passado?**

- 1.Mais graves 2.Menos graves 3. Não mudou nada 4.Não sei responder

**B23 O que você entende por aquecimento global?** \_\_\_\_\_

1. Estiagem/ Seca/ Falta de água/ Falta de chuvas/ Ausência de Inverno/ Aumento da temperatura ou do calor





ID	Y1 Condição de ocupação no trabalho principal	Y2 Qual a sua ocupação principal?  Apenas se respondeu 3, 4, 5, 6,7 ou 8 no quesito anterior	Y2b. Exerce alguma atividade na zona rural? Somente em caso positivo citar atividade	Y3 Qual o valor do rendimento no trabalho principal? (em reais)	Y3b. Valor do rendimento total de todos os trabalhos (em reais)	Y4 Contribui para a previdência?	Y5 Recebe algum benefício social?	Y6 Qual o valor (em reais) do benefício social recebido
<b>Código</b>	1 – Dona de casa 2 – Estudante 3 – Assalariado 4 – Autônomo 5 – Informal 6 – Desempregado 7 – Aposentado / pensionista 8 – Outros (especificar):					1.Sim. INSS 2.Sim. PRIVADO 3.Não, pq estou desempregado 4.Não, pq não vale a pena 5.Não, sem motivo definido 6.Não. Outros (especificar)	1 – Não 2- Bolsa Família 3- BPC 4 – Seguro Safrá/ Bolsa Estiagem 5 – PETI 6 – Seguro desemprego 7 – Outro. Especificar:	
1								
2								
3								
4								
5								

**C1 O fato de receber algum dos benefícios sociais melhorou sua qualidade de vida?**

1.Sim 2.Não 3.Não se aplica

**C2 Acha que se não recebesse esses benefícios você ou algum morador dessa casa teria mudado de cidade nesses?**

1.Sim 2.Não 3.Não se aplica

**C3 Qual o principal motivo que você acha que o levaria a mudar de cidade?**

1.Desemprego 2.Seca 3.Família 4.Custo de vida 5.Qualidade de vida 6.Outros \_\_\_\_\_

**C4 Qual dos benefícios sociais considera como o mais importante?**

1.Todos 2.Bolsa Família 3.BPC 4.Seguro Safrá/ Bolsa Estiagem 5.PETI 6.Seguro desemprego  
7Outro: \_\_\_\_\_ 8.Não se aplica

**D1 Alguém que morava aqui nessa casa mudou-se para outra cidade 2010 e 2016?**

1.Sim 2.Não

Somente se D1=1

**D1a Quantas pessoas?** \_\_\_\_\_

PESSOA (EMIGRANTE)	D1b. MUNICÍPIO/UF	D1c. MOTIVO: 1.Trabalho 2.Estudo 3.Saúde 4.Moradia 5.Acomp família 6.Dificuldade no relac familiar 7.Outro (qual?) (1,2,3 da pessoa)	D1d. SEXO: 1. Masculino 2. Feminino	D1e. IDADE (em anos completos)	D1f. ESCOLARIDADE: 1. Criança fora da idade escolar 2. Analfabeto 3. Fundamental Incompleto 4. Fundamental completo 5. Médio/téc. incompleto 6. Médio/téc. completo 7. Superior incompleto 8. Superior completo 9. Pós-graduação (completa ou não) 10. Não respondeu/não sabe
1					
2					
3					
4					

**D2 Essas pessoas mandam dinheiro ou algum tipo de ajuda regularmente para quem mora nessa casa?** 1.Sim 2.Não

**D3 Com que frequência essas pessoas mandam esse tipo de ajuda?**

- ( ) 1. Semanalmente ( ) 2. Quinzenalmente ( ) 3. Mensalmente ( ) 4. Anualmente  
( ) 5. Outro. Especificar:

**D4 Valor da ajuda em R\$**\_\_\_\_\_

**D5 Qual(is) o(s) uso(s) da(s) remessa(s) recebida(s) (valor em R\$)?**

1. Alimentos\_\_\_\_\_
2. Educação\_\_\_\_\_
3. Saúde/medicamentos\_\_\_\_\_
4. Compra de gado\_\_\_\_\_
5. Sementes para o plantio\_\_\_\_\_
6. Defensivos/Veneno\_\_\_\_\_
7. Investimento em irrigação\_\_\_\_\_
8. Outro (especificar)\_\_\_\_\_

## **REPRESENTAÇÃO SOCIAL DA SECA**

**E1. Agora, você deverá falar cinco palavras ou expressões que vêm imediatamente a sua cabeça em relação a expressão abaixo:**

### **SECA**

Palavra/expressão

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

**E2. Agora, você deverá ordenar as palavras pela ordem de importância, preenchendo os parênteses com a numeração 1 (a mais importante) até 5 (a menos importante).**

*ENTREVISTADOR: cada palavra deverá ter apenas UMA ordem de importância e todas as ordens devem ser distintas*

	Palavra/expressão	ordem de importância				
		1	2	3	4	5
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						

**E3. Agora, você deverá indicar o significado que cada uma das palavras acima tem para você:**

	Palavra/expressão	Significado
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

## **REPRESENTAÇÃO SOCIAL DA MIGRAÇÃO**

**F1. Agora, você deverá falar cinco palavras ou expressões que vêm imediatamente a sua cabeça em relação a expressão abaixo:**

### **MIGRAÇÃO**

Palavra/expressão

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	




## SAÚDE REPRODUTIVA

**H1. Você ou seu (a) parceiro (a) está esperando filho agora?** ( ) 1. Sim ( ) 2. Não ( ) 3. Não sabe

**H2. Quando você (ou parceiro/a) ficou grávida, estava querendo engravidar naquele momento, queria esperar mais, ou não queria ter (mais) filhos?**

( ) 1. Queria naquele momento ( ) 2. Queria esperar mais ( ) 3. Não sabe

**H3. Você já teve alguma relação sexual na sua vida?** ( ) 1. Sim ( ) 2. Não ( )

**H4. Você já utilizou algum método contraceptivo?** ( ) 1. Sim ( ) 2. Não ( )

**H5. Quais dos seguintes métodos?**

- ( ) 1. Esterilização feminina ( ) 2. Esterilização masculina ( ) 3. Pílula ( ) 4. DIU  
 ( ) 5. Injetáveis/Injeção ( ) 6. Implantes (Norplantes/Adesivos) ( ) 7. Camisinha (preservativos)  
 ( ) 8. Camisinha feminina ( ) 9. Diafragma ( ) 10. Creme/óvulo  
 ( ) 11. Tabela/Tabelinha/abstinência periódica/ficou sem fazer sexo por uns dias  
 ( ) 12. Coito interrompido/gozar fora ( ) 13. Pílula do dia seguinte (contracepção de emergência)  
 ( ) 14. Tomou chás para descer menstruação ( ) 15. Aborto ( ) 16. Outro ( ) 17. Não sabe

**H6. Se você pudesse escolher, quantos filhos você teria durante a sua vida?**

*ENTREVSTADOR: se nenhum, preencher com 0.*

**H7. Agora queria fazer algumas perguntas sobre o futuro. Quer ter um(a) filho/outro(a) filho(a) ou prefere não ter filho(a)/mais filhos?**

*ENTREVSTADOR: Para grávidas, considerar o bebê como nascido.*

( ) 1. Ter um(a) filho(a)/outro(a) filho(a) ( ) 2. Não quer ter filhos/mais filhos ( ) 3. Gostaria, mas não pode ficar grávida ( ) 4. Não sabe

**H8. Quanto tempo você pretende esperar para engravidar (novamente)?**

*ENTREVSTADOR: Para grávidas, considerar o bebê como nascido.*

( ) 1. Imediatamente ( ) 2. Meses ( ) 3. Anos ( ) 4. Não sabe

**H9. Do que essa decisão depende?**

## DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS

**I1. Nos últimos 12 meses alguém da sua casa já foi diagnosticado por um profissional de saúde com algumas das seguintes doenças: ZIKA, DENGUE ou CHIKUNGUNYA?**

( ) 1. Sim ( ) 2. Ninguém da casa contraiu ( ) 3. Não sabe/não quis responder

**I2. Quem?**

1. Respondente  2. Outra(s) pessoa(s) da casa  3. Ambos

**I3. Respondente:**  1. Zika  2. Dengue  3. Chikungunya**I4. Outra(s) pessoa(s) da casa:**  1. Zika  2. Dengue  3. Chikungunya**I5. Além da picada de mosquito, existe(m) outro(s) jeito(s) de pegar o Zika Vírus?**

1. Não  2. Não sabe  3. Transmissão sexual/sexo  4. Pelo sangue/transusão de sangue  
 5. Pela saliva/beijo  6. O bebê pode pegar na gravidez  7. O bebê pode pegar durante o parto  
 8. O bebê pode pegar pelo leite materno  9. Outro

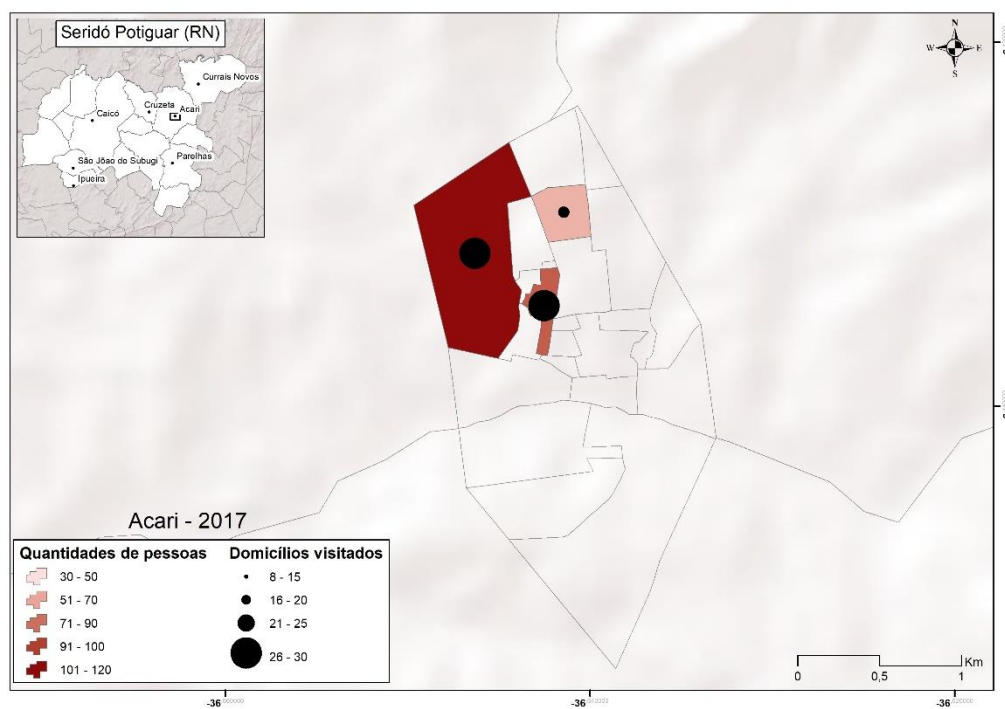
**I6. O que você tem feito ou fez durante a crise dessas doenças para evitar a infecção por Zika Vírus, Dengue ou Chikungunya?**

1. Nada  2. Usa repelentes químicos no corpo  3. Usa repelentes caseiros no corpo  
 4. Fica na frente do ventilador  5. Instalar ar condicionado no domicílio  
 6. Instalar telas de proteção nas janelas do domicílio  7. Instalar mosquiteiros/cortinados nas camas  
 8. Matar os pernilongos com a raquete elétrica  
 9. Usar repelentes elétricos ou químicos no domicílio  
 10. Usar repelentes elétricos ou químicos no local de trabalho  
 11. Evitar sair na rua e exposição nas primeiras horas da manhã e últimas da tarde  
 12. Evitar locais como clubes, parques ou que possuem focos do mosquito  
 13. Procurar e destruir os focos de criação dos mosquitos  
 14. Usar calças e blusas de mangas compridas  
 15. Usar preservativos durante as relações sexuais  
 16. Mudar de domicílio temporariamente na mesma cidade  
 17. Mudar de cidade temporariamente  
 18. Evitar/adiar a gravidez  
 19. Evitar regiões endêmicas ao viajar  
 20. Outras providências

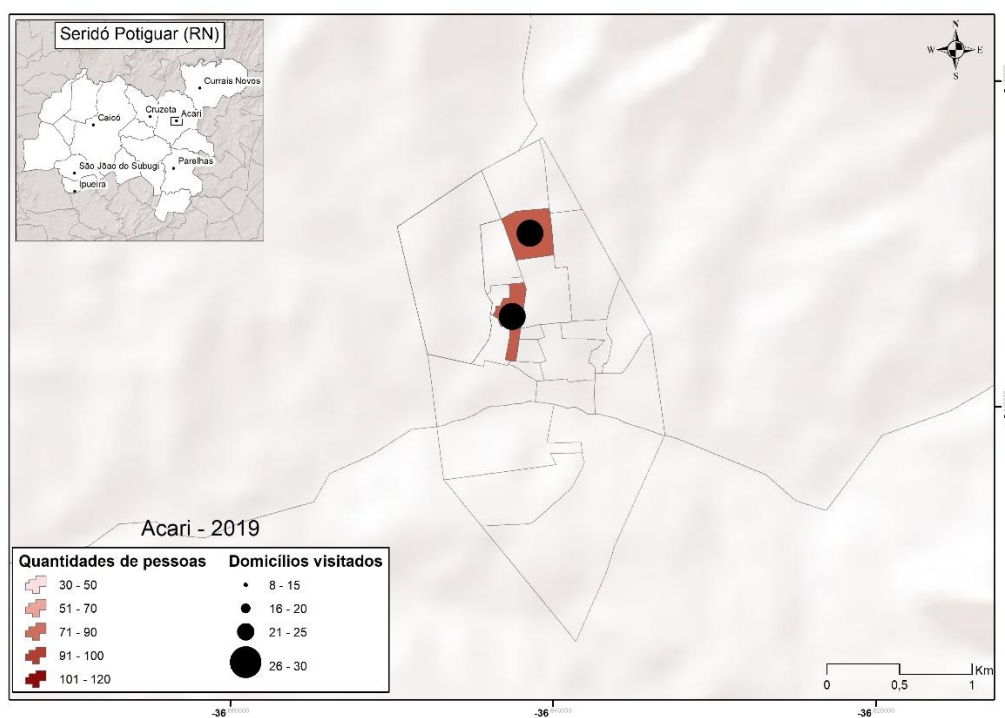
### Anexo 3

Figura 20. Seridó Potiguar: número de domicílios visitados e quantidade de pessoas na amostra por setor censitário, 2017 e 2019.

(5.a) Acari-2017

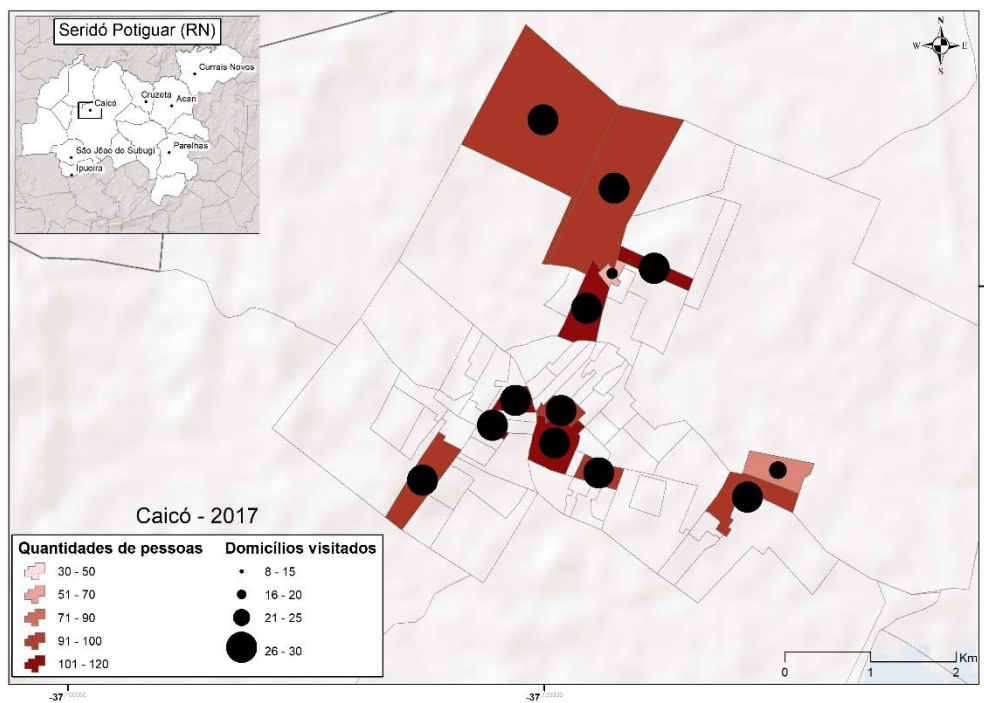


(5.b) Acari-2019

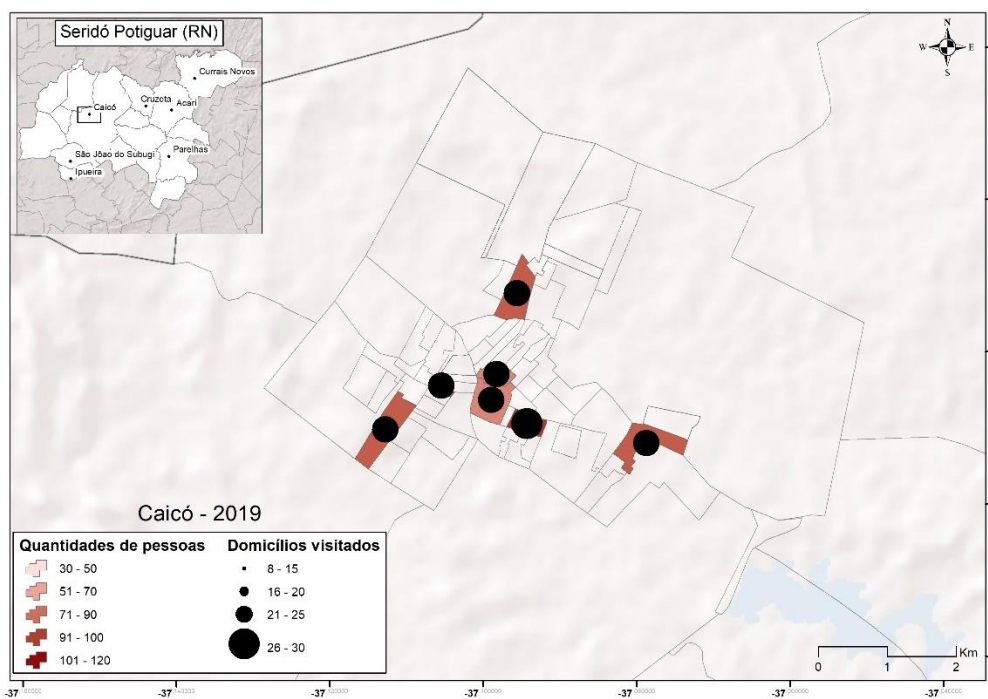


Continua...

(5.c) Caicó-2017



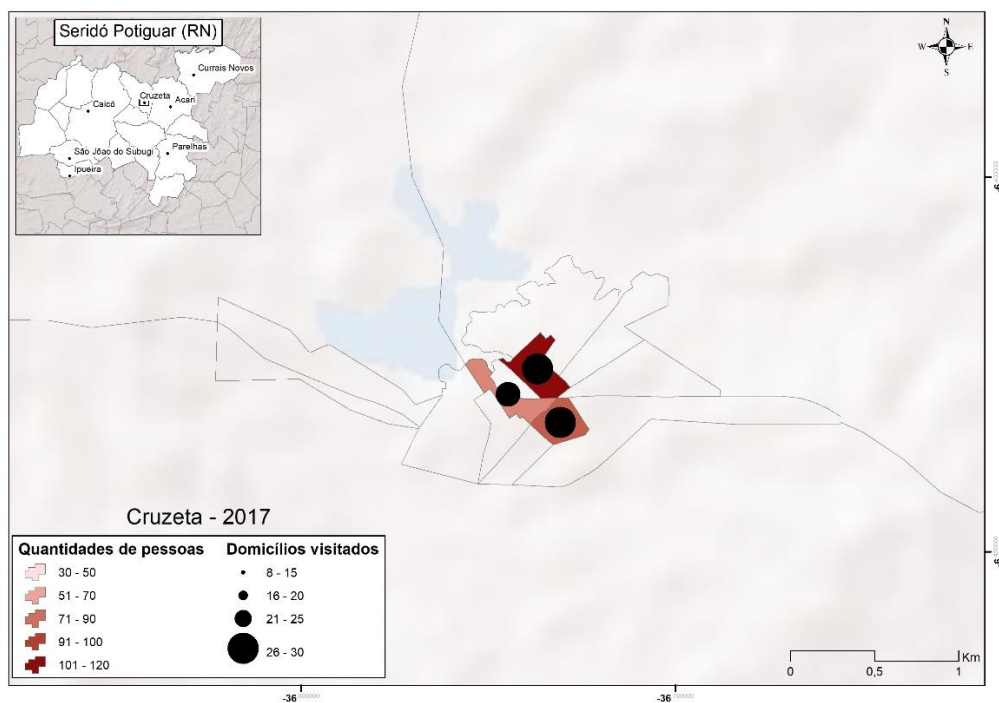
(5.d) Caicó-2019



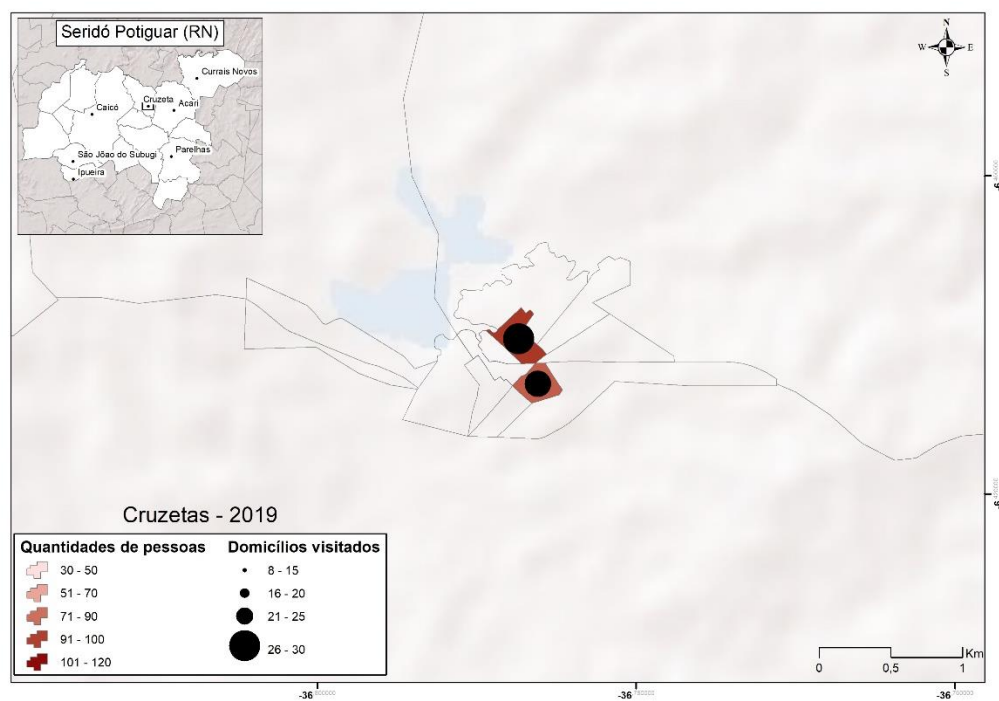
Continua...



(5.e) Cruzeta-2017

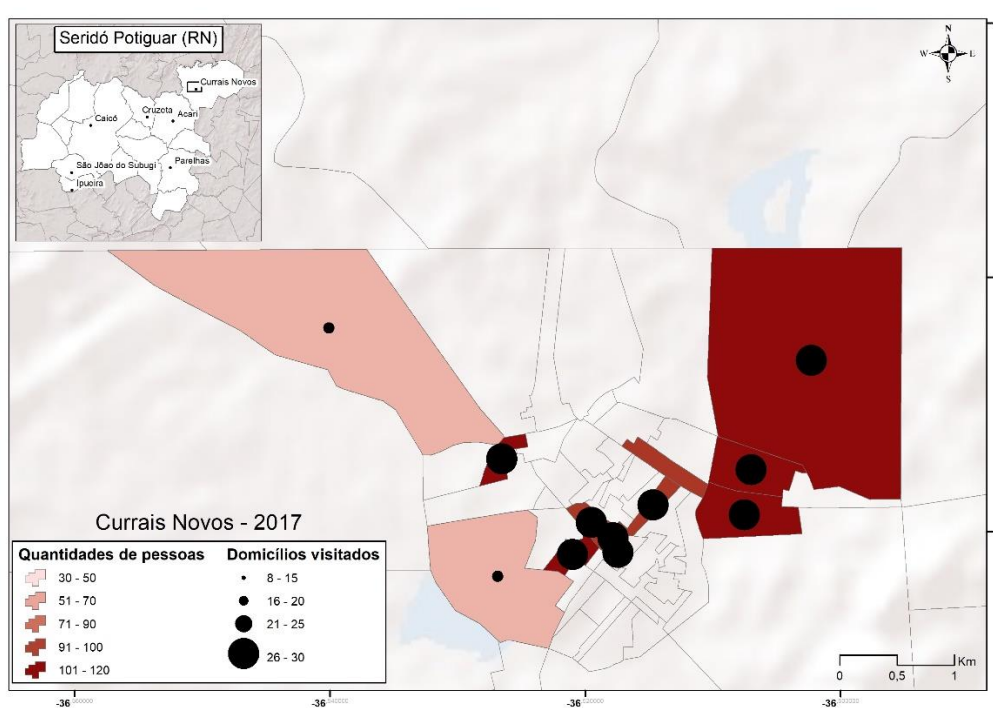


(5.f) Cruzeta-2019

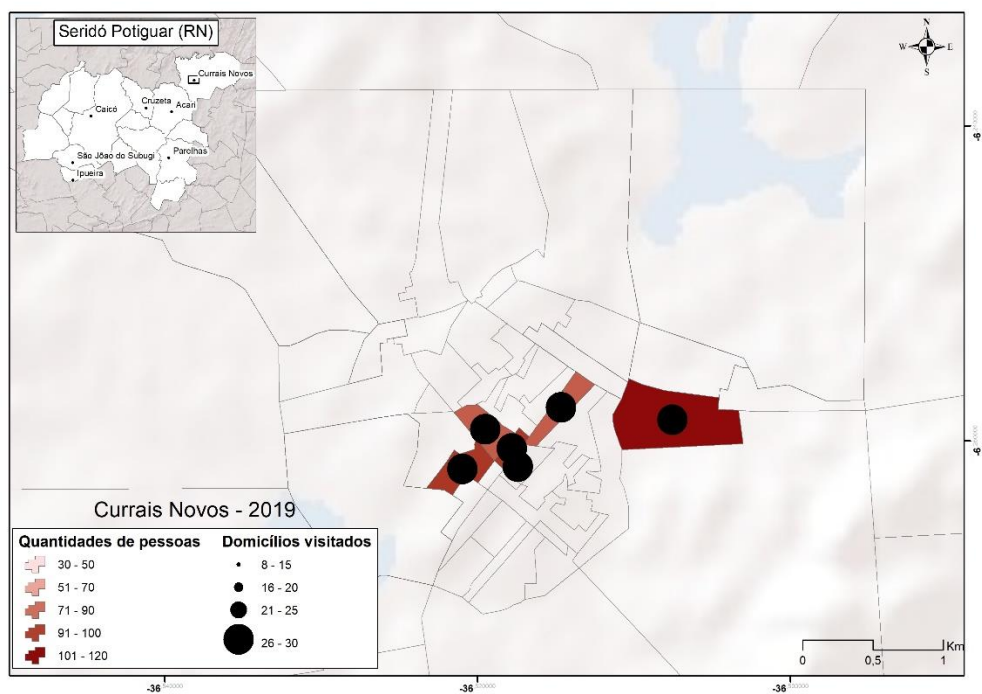


Continua...

(5.g) Currais Novos-2017

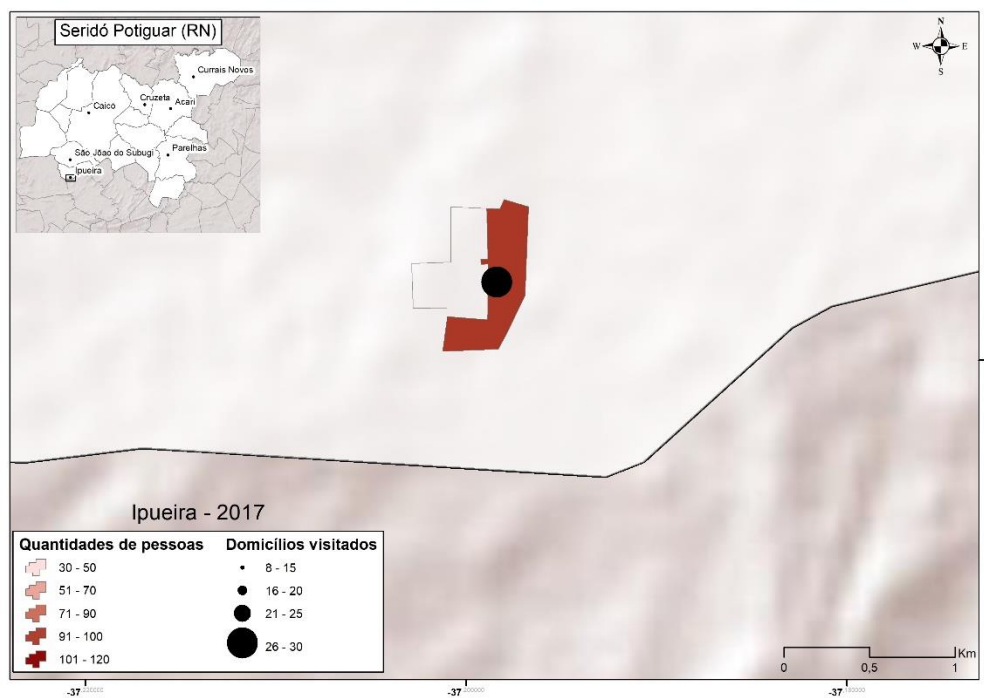


(5.h) Currais Novos-2019

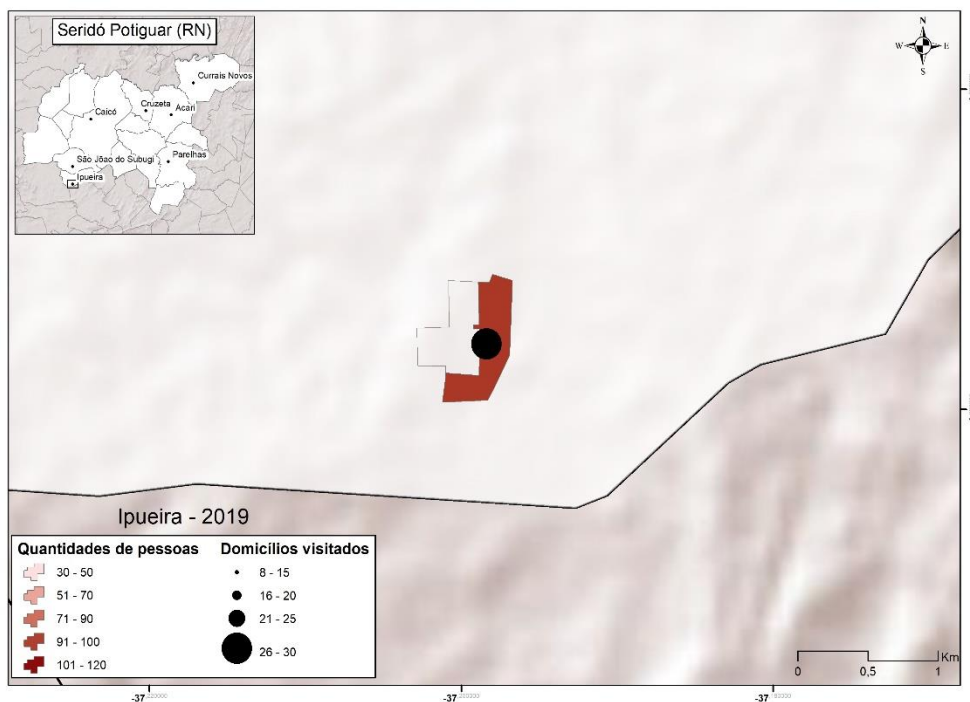


Continua...

(5.i) Ipueira-2017

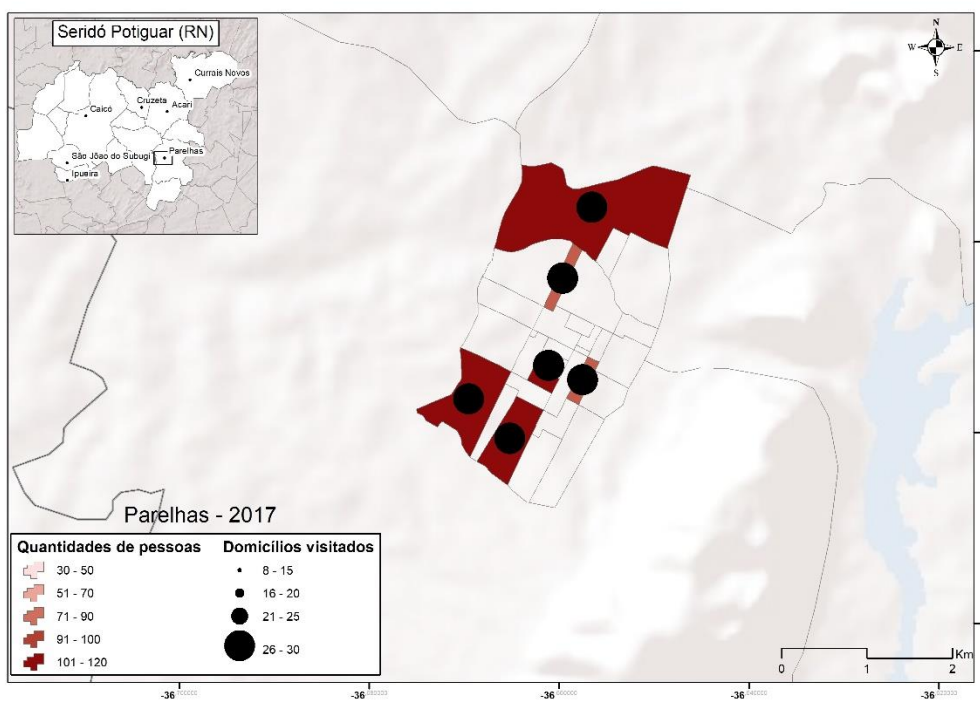


(5.j) Ipueira-2019

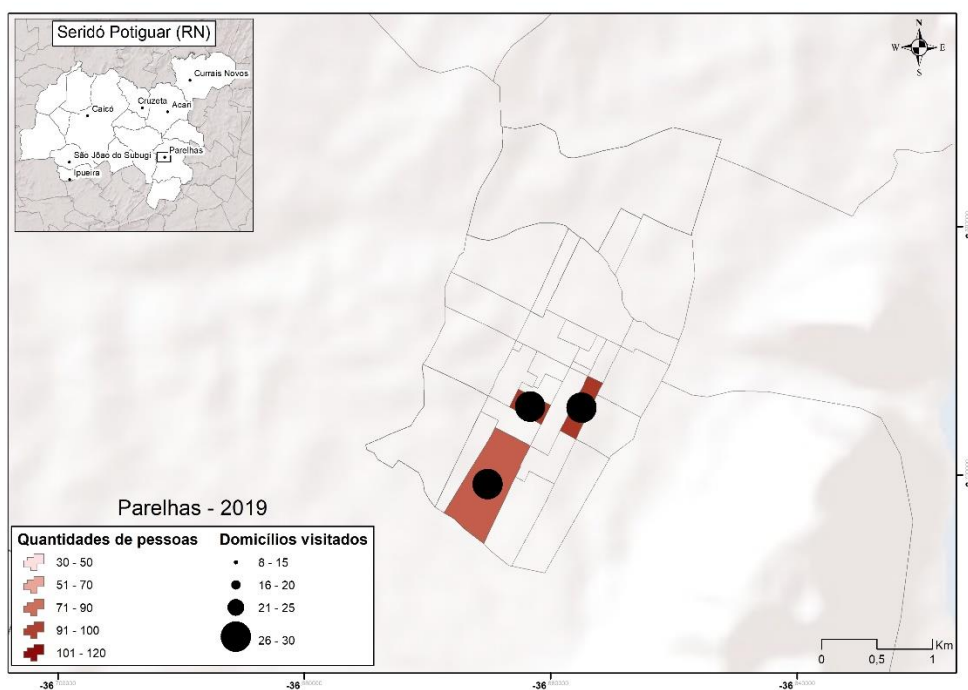


Continua...

(5.k) Parelhas-2017

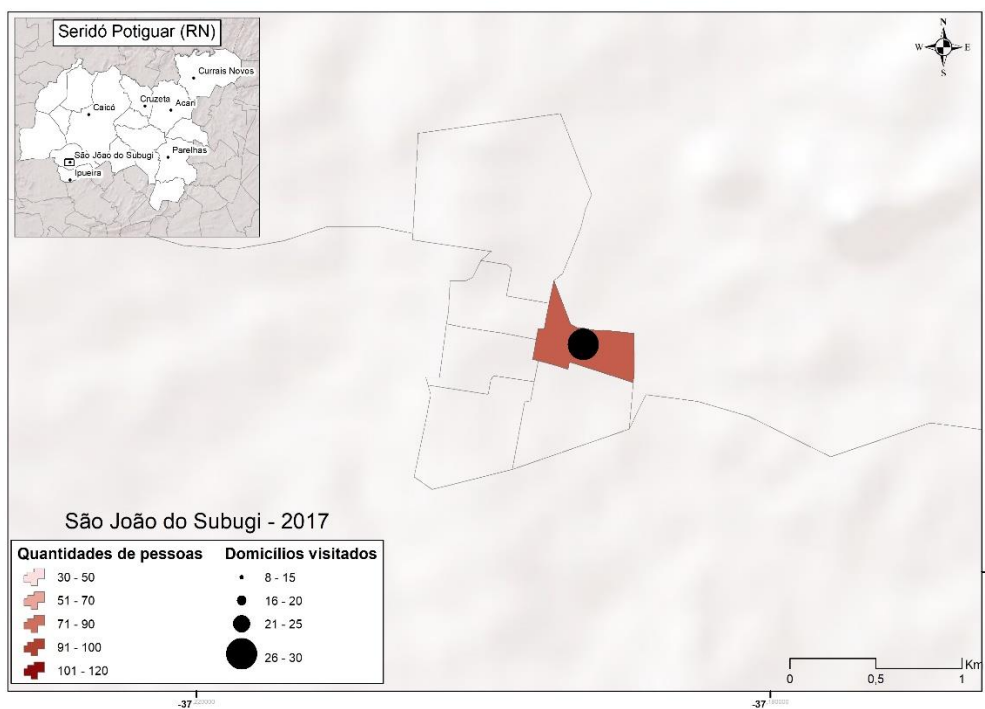


(5.l) Parelhas-2019

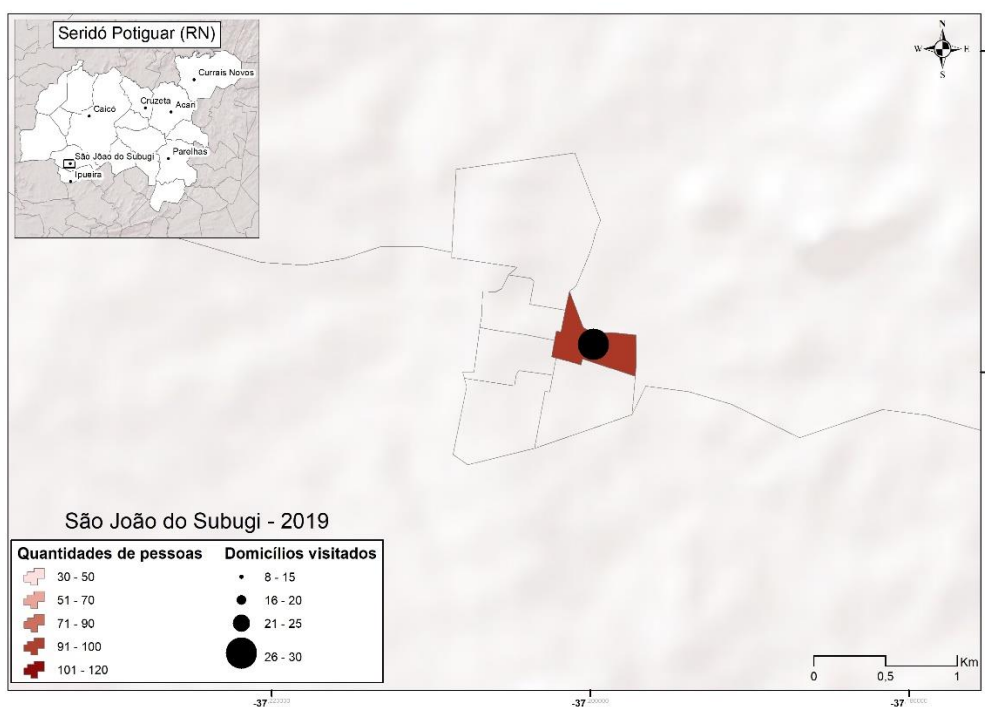


Continua...

(5.m) São João do Sabugi-2017



(5.n) São João do Sabugi-2019



Fonte: Survey Seridó Potiguar 2017 e 2019.

**Anexo 4.** Output dos modelos de Regressão Tobit

**Tabela 15.** Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período pré seca, segundo as características selecionadas.

---

```

Iteration 0: log pseudolikelihood = -24312.253
Iteration 1: log pseudolikelihood = -24312.253
Tobit regression
          Number of obs   =   73
          Uncensored      =   73
Limits: Lower = -inf     Left-censored =   0
          Upper = +inf     Right-censored =   0

          F(13, 61)       =  27.86
          Prob > F        =  0.0000
Log pseudolikelihood = -24312.253      Pseudo R2      = 0.0336
  
```

---

	Robust				[95% conf. interval]	
aMx_pre_seca	Coefficient	std. err.	t	P> t		
W4	.3113704	.256322	1.21	0.229	-.2011771	.8239178
Migrante_pre_seca						
Sim	<b>-5.653741</b>	1.830831	-3.09	<b>0.003</b>	-9.314714	-1.992768
A4						
Nunca unido.	-.4375261	2.541599	-0.17	0.864	-5.519767	4.644715
Ao menos 1x unido	-1.569255	1.651137	-0.95	0.346	-4.870907	1.732397
B7						
Duas	-8.274315	5.134472	-1.61	0.112	-18.54133	1.992697
Três ou mais	-2.205596	2.723275	-0.81	0.421	-7.651121	3.23993
Nenhuma	-3.986876	2.478688	-1.61	0.113	-8.94332	.9695674
Não lembra	2.501766	3.367367	0.74	0.460	-4.231701	9.235233
B10						
Sim	.6791534	2.656982	0.26	0.799	-4.63381	5.992117
Y2b						
Sim	<b>8.628711</b>	2.626451	3.29	<b>0.002</b>	3.376797	13.88062
temperatura						
Mais quente	1.183562	1.435085	0.82	0.413	-1.686067	4.053191
Não mudou nada	1.680745	5.420727	0.31	0.758	-9.158669	12.52016
ptr						
Sim	-3.233085	2.275221	-1.42	0.160	-7.78267	1.3165
_cons	6.96696	15.39194	0.45	0.652	-23.81113	37.74505

---

```

var(e.aMx_pre_seca) | 33.21167  6.280796                22.75408  48.4755
  
```

---

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 16.** Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período pré seca, segundo as características selecionadas.

---

Iteration 0: log pseudolikelihood = -23842.931  
 Iteration 1: log pseudolikelihood = -23842.931  
 Tobit regression

	Number of obs	=	73
	Uncensored	=	73
Limits: Lower = -inf	Left-censored	=	0
Upper = +inf	Right-censored	=	0
	F(19, 55)	=	5.04
	Prob > F	=	0.0000
Log pseudolikelihood = -23842.931	Pseudo R2	=	0.0523

---

	Robust					
aMx_pre_seca	Coefficient	std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
W4	<b>.4111459</b>	.2448298	1.68	<b>0.099</b>	-.0795039	.9017956
Migrante_pre_seca						
Sim	<b>-4.894801</b>	2.567424	-1.91	<b>0.062</b>	-10.04003	.250431
W11						
3	<b>3.362476</b>	1.878502	1.79	<b>0.079</b>	-.4021253	7.127078
4	2.365157	3.074391	0.77	0.445	-3.79606	8.526374
5	5.415169	5.328761	1.02	0.314	-5.263908	16.09425
6	<b>7.572281</b>	2.174881	3.48	<b>0.001</b>	3.213722	11.93084
7	<b>4.275333</b>	2.168353	1.97	<b>0.054</b>	-.0701436	8.620809
8	<b>8.008446</b>	3.11794	2.57	<b>0.013</b>	1.759954	14.25694
A4						
Nunca unido.	-.4691751	2.200727	-0.21	0.832	-4.87953	3.94118
Ao menos 1x unido	-1.159409	1.599694	-0.72	0.472	-4.365268	2.046449
B7						
Duas	<b>-7.715955</b>	4.293624	-1.80	<b>0.078</b>	-16.32057	.8886595
Três ou mais	-2.5576	2.524271	-1.01	0.315	-7.616353	2.501153
Nenhuma	<b>-4.458107</b>	2.657167	-1.68	<b>0.099</b>	-9.78319	.8669751
Não lembra	1.118715	4.130629	0.27	0.788	-7.15925	9.39668
B10						
Sim	2.918871	3.076987	0.95	0.347	-3.24755	9.085291
problema_modelo						
Seca	-1.220165	1.462448	-0.83	0.408	-4.150976	1.710645
temperatura						
Mais quente	1.558142	1.707283	0.91	0.365	-1.86333	4.979614
Não mudou nada	2.732217	4.905275	0.56	0.580	-7.098173	12.56261
ptr						
Sim	-2.664002	1.984782	-1.34	0.185	-6.641594	1.313589
_cons	-4.003356	15.27522	-0.26	0.794	-34.61557	26.60886
var(e.aMx_pre_seca)	29.38544	5.089846			20.76729	41.58001

---

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 17.** Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período da seca, segundo as características selecionadas.

```
-----
Iteration 0: log pseudolikelihood = -2243.4663
Iteration 1: log pseudolikelihood = -2243.4663

Tobit regression              Number of obs   =   13
                              Uncensored =       13
Limits: Lower = -inf         Left-censored =    0
                              Upper = +inf          Right-censored =    0

                              F(7, 7)           = 409.69
                              Prob > F            = 0.0000
Log pseudolikelihood = -2243.4663      Pseudo R2      = 0.4691
-----
```

	Robust					
aMx_durante_pos_seca	Coefficient	std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
W4	<b>1.04332</b>	.1496088	6.97	<b>0.000</b>	.6895516	1.397089
W11						
6	2.989901	1.819745	1.64	0.144	-1.313112	7.292914
7	1.990905	2.260598	0.88	0.408	-3.35456	7.336371
8	1.817108	2.30505	0.79	0.456	-3.63347	7.267686
problema_modelo						
Seca	.6221035	.8009998	0.78	0.463	-1.27196	2.516167
B8						
Sim	-.2811307	.6491873	-0.43	0.678	-1.816215	1.253953
temperatura						
Mais quente	<b>3.478317</b>	.6108382	5.69	<b>0.001</b>	2.033914	4.92272
_cons	-11.7245	7.010185	-1.67	0.138	-28.30096	4.851949
var(e.aMx_durante_pos_seca)	1.665529	.7436991			.5794249	4.787483

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.



**Tabela 18.** Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período da seca, segundo as características selecionadas.

```

-----
Iteration 0: log pseudolikelihood = -1722.0482
Iteration 1: log pseudolikelihood = -1722.0482

Tobit regression                      Number of obs   =   13
                                      Uncensored     =   13
Limits: Lower = -inf                 Left-censored  =   0
      Upper = +inf                    Right-censored =   0

                                      F(8, 6)       = 516.41
                                      Prob > F       = 0.0000
Log pseudolikelihood = -1722.0482    Pseudo R2     = 0.5925
-----

      |               Robust
aMx_durante_pos_seca | Coefficient std. err.   t   P>|t|   [95% conf. interval]
-----+-----
      W4 | .9437743 .0698258  13.52 0.000 .7729167  1.114632
      |
      W11 |
      6 | 1.212916  1.11547  1.09 0.319  -1.51654  3.942373
      7 | -1.624747  1.508315  -1.08 0.323  -5.31546  2.065965
      8 | .4608281  1.266485  0.36 0.728  -2.638149  3.559806
      |
      cor_modelo |
      Outra | -2.76527 .9261748  -2.99 0.024 -5.031538  -.4990015
      |
      problema_modelo |
      Seca | 1.033668  .7500998  1.38 0.217  -.8017604  2.869096
      |
      B8 |
      Sim | -2.45076 1.053064  -2.33 0.059 -5.027516  .1259959
      |
      temperatura |
      Mais quente | 2.988651 .749581  3.99 0.007  1.154492  4.822809
      _cons | -4.501119  3.634805  -1.24 0.262  -13.39517  4.392929
-----+-----
      var(e.aMx_durante_pos_seca) | .7649142  .1865518                .4211532  1.389266
-----

```

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 19.** Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-24 anos que tiveram filhos no período pré seca.

---

Iteration 0: log pseudolikelihood = -2607.3397  
Iteration 1: log pseudolikelihood = -2607.3397

Tobit regression

Number of obs	= 11
Uncensored	= 11
Left-censored	= 0
Right-censored	= 0

Limits: Lower = -inf  
Upper = +inf

F(7, 4)	= 200.61
Prob > F	= 0.0001

Log pseudolikelihood = -2607.3397 Pseudo R2 = 0.3392

---

	Robust					
nMx_pre_seca_20a24	Coefficient	std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
W4	-5.186845	2.650277	-1.96	0.122	-12.54519	2.171505
A4						
Nunca unido.	-.8741344	5.795795	-0.15	0.887	-16.96584	15.21757
Ao menos 1x unido	<b>-19.48166</b>	3.022208	-6.45	<b>0.003</b>	-27.87266	-11.09067
B8						
Sim	2.856019	9.205952	0.31	0.772	-22.7038	28.41584
ptr						
Sim	<b>10.3958</b>	1.713432	6.07	<b>0.004</b>	5.638546	15.15305
problema_modelo						
Seca	<b>-9.75964</b>	3.699405	-2.64	<b>0.058</b>	-20.03084	.5115563
B10						
Sim	-.8733838	4.084073	-0.21	0.841	-12.21259	10.46582
_cons	231.6783	100.0275	2.32	0.081	-46.04254	509.3992
var(e.nMx_pre_seca_20a24)	12.33077	6.390502			2.924686	51.98777

---

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 20.** Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-24 anos que tiveram filhos no período da seca.

Iteration 0: log pseudolikelihood = -2329.8593

Iteration 1: log pseudolikelihood = -2329.8593

Tobit regression	Number of obs	=	5
	Uncensored	=	5
Limits: Lower = -inf	Left-censored	=	0
Upper = +inf	Right-censored	=	0
	F(3, 3)	=	55.17
	Prob > F	=	0.0040
Log pseudolikelihood = -2329.8593	Pseudo R2	=	0.1593

	Robust					
nMx_durante_seca_20a24	Coefficient	std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
W4	<b>-22.00939</b>	8.632244	-2.55	<b>0.084</b>	-49.48104	5.462263
ptr						
Sim	-38.724	30.93383	-1.25	0.299	-137.1692	59.72123
problema_modelo						
Seca	2.134968	24.3793	0.09	0.936	-75.45085	79.72079
_cons	762.5101	269.2713	2.83	0.066	-94.43124	1619.452
var(e.nMx_durante_seca_20a24)	197.5268	128.7931			24.79961	1573.284

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 21.** Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 25-29 anos que tiveram filhos no período pré seca.

Iteration 0: log pseudolikelihood = -8816.7625

Iteration 1: log pseudolikelihood = -8816.7625

Tobit regression	Number of obs	=	20
	Uncensored	=	20
Limits: Lower = -inf	Left-censored	=	0
Upper = +inf	Right-censored	=	0
	F(4, 17)	=	22.77
	Prob > F	=	0.0000
Log pseudolikelihood = -8816.7625	Pseudo R2	=	0.0431

	Robust					
nMx_pre_seca_25a29	Coefficient	std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
W4	2.012914	4.641461	0.43	0.670	-7.779714	11.80554
Migrante_pre_seca						
Sim	7.360302	13.13847	0.56	0.583	-20.35945	35.08005
problema_modelo						
Seca	-18.33066	10.5656	-1.73	0.101	-40.62214	3.960819
ptr						
Sim	-13.93862	12.51034	-1.11	0.281	-40.33312	12.45588
_cons	-17.06406	184.9751	-0.09	0.928	-407.3273	373.1992
var(e.nMx_pre_seca_25a29)	265.5206	110.8556			110.0394	640.6905

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 22.** Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 25-29 anos que tiveram filhos no período da seca.

Iteration 0: log pseudolikelihood = -5516.4125

Iteration 1: log pseudolikelihood = -5516.4125

Tobit regression	Number of obs	=	8
	Uncensored	=	8
Limits: Lower = -inf	Left-censored	=	0
Upper = +inf	Right-censored	=	0
	F(4, 4)	=	1.26
	Prob > F	=	0.4152
Log pseudolikelihood = -5516.4125	Pseudo R2	=	0.0424

	Robust					
nMx_durante_seca_25a29	Coefficient	std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
W4	-1.790834	9.92743	-0.18	0.866	-29.3538	25.77213
Migrante						
Sim	17.40534	29.90207	0.58	0.592	-65.61612	100.4268
problema_modelo						
Seca	51.66198	26.22353	1.97	0.120	-21.14621	124.4702
ptr						
Sim	-14.01124	26.38847	-0.53	0.624	-87.27737	59.25489
_cons	122.4533	335.5773	0.36	0.734	-809.2588	1054.165
var(e.nMx_durante_seca_25a29)	1048.546	341.5418			424.4484	2590.298

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 23.** Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 25-29 anos que tiveram filhos no período da seca.

		Robust				
nMx_durante_seca_25a29	Coefficient	std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
W4	3.188908	8.786128	0.36	0.735	-21.20529	27.58311
Migrante						
Sim	14.11106	28.80177	0.49	0.650	-65.85548	94.07759
D1						
Sim	<b>-74.38092</b>	10.03763	-7.41	<b>0.002</b>	-102.2498	-46.51199
problema_modelo						
Seca	52.28986	25.33249	2.06	0.108	-18.04441	122.6241
ptr						
Sim	-6.404901	24.77792	-0.26	0.809	-75.19943	62.38963
_cons	-47.86365	296.1409	-0.16	0.879	-870.0826	774.3553
var(e.nMx_durante_seca_25a29)	789.1991	301.9646			272.7869	2283.23

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 24.** Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 30-34 anos que tiveram filhos no período pré seca.

```

-----
Iteration 0: log pseudolikelihood = -14045.969
Iteration 1: log pseudolikelihood = -14045.969

Tobit regression                Number of obs   =   32
                                Uncensored       =   32
Limits: Lower = -inf           Left-censored   =    0
                                Upper = +inf       Right-censored  =    0

                                F(7, 26)         = 19.28
                                Prob > F            = 0.0000
Log pseudolikelihood = -14045.969    Pseudo R2      = 0.0126
-----

              |           Robust
nMx_pre_seca_30a34 | Coefficient std. err.   t   P>|t|   [95% conf. interval]
-----+-----
              |
              W4 | .7452791  4.521075   0.16  0.870  -8.547923  10.03848
              |
              A4 |
Nunca unido. | 10.92263  30.08713   0.36  0.720  -50.92234  72.76761
Ao menos 1x unido | 19.48222  24.43654   0.80  0.433  -30.74781  69.71225
              |
              cor_modelo |
              Outra | -14.37197  17.16403  -0.84  0.410  -49.65314  20.9092
              |
              problema_modelo |
              Seca | -24.69164  15.00349  -1.65  0.112  -55.53175  6.148474
              |
              Y2b |
              Sim | -19.47618  15.06293  -1.29  0.207  -50.43848  11.48613
              |
              ptr |
              Sim | -1.885186  19.971   -0.09  0.926  -42.93616  39.16579
              |
              _cons | 38.35915  204.6683   0.19  0.853  -382.3426  459.0609
-----+-----
var(e.nMx_pre_seca_30a34)| 1723.72  466.3404                988.4428  3005.951
-----

```

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 25.** Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 30-34 anos que tiveram filhos no período pré seca.

-----  
Iteration 0: log pseudolikelihood = -13882.299  
Iteration 1: log pseudolikelihood = -13882.299  
  
Tobit regression                                  Number of obs   =   32  
           Uncensored =   32  
Limits: Lower = -inf                              Left-censored =   0  
           Right-censored =   0  
  
           F(9, 24)            = 162.16  
           Prob > F           = 0.0000  
Log pseudolikelihood = -13882.299             Pseudo R2         = 0.0241  
-----

		Robust				
nMx_pre_seca_30a34	Coefficient	std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
W4	.4863825	4.740927	0.10	0.919	-9.29841	10.27118
A4						
Nunca unido.	38.04311	30.2264	1.26	0.220	-24.34112	100.4273
Ao menos 1x unido	25.13557	23.68687	1.06	0.299	-23.75172	74.02286
cor_modelo						
Outra	-14.71614	15.33709	-0.96	0.347	-46.37033	16.93806
Migrante_pre_seca						
Sim	-24.63759	20.90421	-1.18	0.250	-67.78176	18.50658
temperatura						
Mais quente	<b>-43.8905</b>	25.33352	-1.73	<b>0.096</b>	-96.17631	8.39531
problema_modelo						
Seca	-16.70352	15.98078	-1.05	0.306	-49.68623	16.2792
Y2b						
Sim	-20.70476	15.10871	-1.37	0.183	-51.88759	10.47808
ptr						
Sim	-23.30855	19.77758	-1.18	0.250	-64.12746	17.51037
_cons	88.97958	216.4001	0.41	0.685	-357.6482	535.6073
var(e.nMx_pre_seca_30a34)	1528.948	379.1685			916.4453	2550.814

-----

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.



**Tabela 26.** Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 30-34 anos que tiveram filhos no período da seca.

```

-----
Iteration 0: log pseudolikelihood = -1609.6614
Iteration 1: log pseudolikelihood = -1609.6614

Tobit regression                Number of obs   =    4
                                Uncensored =       4
Limits: Lower = -inf           Left-censored =    0
                                Upper = +inf         Right-censored =    0

                                F(2, 3)         = 107.14
                                Prob > F           = 0.0016
Log pseudolikelihood = -1609.6614    Pseudo R2      = 0.3441
-----

                                |           Robust
                                | nMx_durante_seca_30a34 | Coefficient std. err.   t   P>|t|   [95% conf. interval]
-----+-----
                                | W4 | -31.23364  2.468978  -12.65  0.001  -39.09103  -23.37625
                                |
                                | problema_modelo |
                                | Seca | -117.7124  8.286834  -14.20  0.001  -144.0848  -91.34002
                                |
                                | _cons | 1363.921  99.92987  13.65  0.001  1045.899  1681.942
-----+-----
                                | var(e.nMx_durante_seca_30a34)| 66.42342  38.07071                10.71907  411.6095
-----

```

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 27.** Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período pré seca.

---

```
Iteration 0: log pseudolikelihood = -28302.017
Iteration 1: log pseudolikelihood = -28302.017
```

```
Tobit regression            Number of obs   =   63
                             Uncensored   =   63
Limits: Lower = -inf        Left-censored  =   0
                             Upper = +inf    Right-censored =   0
```

```
F(8, 55) = 2.00
Prob > F = 0.0642
Log pseudolikelihood = -28302.017    Pseudo R2 = 0.0151
```

---

	Robust					
nMx_pre_seca_20a34	Coefficient	std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
W4	1.454867	1.056197	1.38	0.174	-0.6618001	3.571534
A4						
Nunca unido.	-5.492896	10.63253	-0.52	0.607	-26.80096	15.81517
Ao menos 1x unido	8.021531	14.8408	0.54	0.591	-21.72009	37.76315
cor_modelo						
Outra	-9.471997	8.417825	-1.13	0.265	-26.3417	7.397701
Migrante_pre_seca						
Sim	-9.622451	16.40757	-0.59	0.560	-42.50395	23.25905
B10						
Sim	10.35557	10.83243	0.96	0.343	-11.35311	32.06425
problema_modelo						
Seca	<b>-15.37192</b>	7.730379	-1.99	<b>0.052</b>	-30.86395	.1201021
ptr						
Sim	-2.677989	9.104678	-0.29	0.770	-20.92417	15.56819
_cons	2.483121	45.71922	0.05	0.957	-89.14024	94.10648
var(e.nMx_pre_seca_20a34)	1015.395	266.7911			599.7288	1719.154

---

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 28.** Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período da seca.

```

-----
Iteration 0: log pseudolikelihood = -10275.441
Iteration 1: log pseudolikelihood = -10275.441

Tobit regression                Number of obs   =   17
                                Uncensored       =   17
Limits: Lower = -inf           Left-censored   =    0
                                Upper = +inf       Right-censored  =    0

                                F(7, 11)         =  11.93
                                Prob > F            =  0.0002
Log pseudolikelihood = -10275.441    Pseudo R2      =  0.0766
-----

                |          Robust
nMx_durante_seca_20a34 | Coefficient std. err.   t   P>|t|   [95% conf. interval]
-----+-----
                |
                W4 | -3.781914  2.518293  -1.50  0.161  -9.324639  1.760811
                |
                A4 |
Ao menos 1x unido | 101.5598 25.55919   3.97 0.002 45.30444 157.8152
                |
                cor_modelo |
                Outra | 79.54373 14.81131   5.37 0.000 46.94427 112.1432
                |
                Migrante |
                Sim | -10.19035  25.44584  -0.40  0.696  -66.19628  45.81557
                |
                B10 |
                Sim | 60.12461 18.81117   3.20 0.009 18.72149 101.5277
                |
                problema_modelo |
                Seca | -7.737978  19.3965  -0.40  0.698  -50.42938  34.95343
                |
                ptr |
                Sim | -47.21518 19.36938  -2.44 0.033 -89.8469  -4.583466
                |
                _cons | 162.7456  83.11941   1.96  0.076  -20.19896  345.6902
-----+-----
                |
                var(e.nMx_durante_seca_20a34) | 800.9392 282.2271                368.7885 1739.489
-----

```

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 29.** Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período pré seca.

```

-----
Iteration 0: log pseudolikelihood = -27985.334
Iteration 1: log pseudolikelihood = -27985.334

Tobit regression                Number of obs   =   63
                                Uncensored       =   63
Limits: Lower = -inf           Left-censored   =    0
                                Upper = +inf       Right-censored  =    0

                                F(9, 55)        =   1.77
                                Prob > F           =  0.0954
Log pseudolikelihood = -27985.334   Pseudo R2      =  0.0261
-----

                                |           Robust
                                | Coefficient std. err.   t   P>|t|   [95% conf. interval]
-----+-----
                                |
                                | W4 | 1.788586 1.019925   1.75 0.085  -2.255389  3.832561
                                |
                                | A4 |
                                | Nunca unido. | -2.835847 11.68847  -0.24 0.809  -26.26006  20.58837
                                | Ao menos 1x unido | .136036 11.83037   0.01 0.991  -23.57255  23.84463
                                |
                                | cor_modelo |
                                | Outra | -9.298636 8.102504  -1.15 0.256  -25.53642  6.939144
                                |
                                | Migrante_pre_seca |
                                | Sim | -.2371647 13.397  -0.02 0.986  -27.08535  26.61102
                                |
                                | B8 |
                                | Sim | 19.59752 13.60071   1.44 0.155  -7.65891  46.85395
                                | Não | -5.639778 9.138278  -0.62 0.540  -23.9533  12.67374
                                |
                                | problema_modelo |
                                | Seca | -19.52789 7.883943  -2.48 0.016 -35.32766  -3.728114
                                |
                                | ptr |
                                | Sim | 1.304975 9.226598   0.14 0.888  -17.18554  19.79549
                                |
                                | _cons | -11.77486 47.13653  -0.25 0.804  -106.2386  82.68886
-----+-----
                                |
                                | var(e.nMx_pre_seca_20a34)| 910.3362 195.3349           592.172 1399.445
-----

```

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 30.** Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período da seca.

```

-----
Iteration 0: log pseudolikelihood = -9923.8113
Iteration 1: log pseudolikelihood = -9923.8113 (backed up)

Tobit regression                Number of obs   =   17
                                Uncensored      =   17
Limits: Lower = -inf           Left-censored   =    0
                                Upper = +inf      Right-censored  =    0

                                F(8, 10)       = 80.09
                                Prob > F           = 0.0000
Log pseudolikelihood = -9923.8113   Pseudo R2      = 0.1082
-----

                                |           Robust
nMx_durante_seca_20a34 | Coefficient std. err.   t   P>|t|   [95% conf. interval]
-----+-----
W4 | -1.45669   2.731195   -0.53  0.605   -7.542172   4.628793
|
A4 |
Ao menos 1x unido | 80.90429  22.01259   3.68 0.004  31.85719   129.9514
|
cor_modelo |
  Outra | 61.1473  12.98663   4.71 0.001  32.21129   90.08331
|
  Migrante |
    Sim | 82.36175  14.00097   5.88 0.000  51.16565   113.5579
|
    B8 |
      Sim | -86.86417  32.97054   -2.63 0.025 -160.3271  -13.40124
      Não | 31.96306  17.46915   1.83 0.097 -6.960627  70.88674
|
problema_modelo |
  Seca | -13.48734  16.31159   -0.83  0.428  -49.83184   22.85716
|
  ptr |
    Sim | -19.87411  13.54675   -1.47  0.173  -50.05814   10.30993
|
    _cons | 62.49937  85.48548   0.73  0.481  -127.9741   252.9729
-----+-----
var(e.nMx_durante_seca_20a34)| 578.1779  181.5211           287.2489  1163.763
-----

```

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 31.** Seridó Potiguar: coeficientes estimados no modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período da seca.

Iteration 0: log pseudolikelihood = -10633.42

Iteration 1: log pseudolikelihood = -10633.42

Tobit regression

Number of obs = 17  
 Uncensored = 17

Limits: Lower = -inf      Left-censored = 0  
 Upper = +inf              Right-censored = 0

F(10, 8) = 5.37  
 Prob > F = 0.0128

Log pseudolikelihood = -10633.42      Pseudo R2 = 0.0444

	Robust					
nMx_durante_seca_20a34	Coefficient	std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
W4	6.147094	4.514316	1.36	0.210	-4.262938	16.55713
W11						
4	12.81222	43.24776	0.30	0.775	-86.91729	112.5417
5	37.30433	25.76906	1.45	0.186	-22.11922	96.72788
6	4.44941	21.72148	0.20	0.843	-45.6404	54.53922
7	5.491869	37.35396	0.15	0.887	-80.64653	91.63027
8	-66.97031	44.69207	-1.50	0.172	-170.0304	36.08978
B8						
Sim	8.421379	50.73915	0.17	0.872	-108.5833	125.4261
Não	39.57588	34.10398	1.16	0.279	-39.06803	118.2198
problema_modelo						
Seca	3.595801	18.54282	0.19	0.851	-39.16403	46.35563
ptr						
Sim	.2537124	20.35568	0.01	0.990	-46.68658	47.194
_cons	-163.1515	148.0727	-1.10	0.303	-504.6078	178.3048
var(e.nMx_durante_seca_20a34)	1116.075	286.3388			617.6658	2016.662

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

## Anexo 5. Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas

**Tabela 32.** Seridó Potiguar: IMPF das mulheres de 59+ anos que tiveram o primeiro filho no período pré seca, segundo as características selecionadas.

<b>Migrante (2005-2010)</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Não	70	7293,251	24,875	6,470	14,518	43,033
Sim	3	375,288	<b>19,837</b>	2,946	16,929	22,995
<b>Quanto à região</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Não migrante	70	7293,251	24,875	6,470	14,518	43,033
Interno	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Inter-regional	3	375,288	19,837	2,946	16,929	22,995
<b>Quanto à situação do domicílio</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Não migrante	70	7293,251	24,875	6,470	14,518	43,033
Rural-urbano	3	375,288	19,837	2,946	16,929	22,995
Urbano-urbano	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Escolaridade</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Missing	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Analfabeto	2	125,413	18,305	1,207	16,342	19,041
Fundamental Incompleto	38	3875,887	22,973	4,802	14,518	38,208
Fundamental Completo	4	438,985	21,860	1,400	18,953	22,995
Médio/téc. Incompleto	4	341,754	25,578	9,615	18,351	43,033
Médio/téc. Completo	18	2069,245	27,383	7,353	17,162	42,789
Superior incompleto	1	174,349	25,997	0,000	25,997	25,997
Superior completo	6	642,906	27,995	8,017	15,255	37,885
<b>Estado conjugal</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Em união.	38	3972,165	25,057	6,405	14,518	41,671
Nunca unido	3	341,679	23,776	4,550	21,474	34,433
Ao menos uma vez unido	32	3354,695	24,209	6,599	15,255	43,033
<b>Cor/raça</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Branca	30	2952,795	24,598	6,340	14,518	43,033
Outra	43	4715,744	24,648	6,496	15,255	41,671
<b>Ocupação (trabalho principal)</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Missing	20	2003,253	22,288	3,352	16,452	27,337
Agricultores familiares, lenhadores e aposentados	12	1398,850	23,592	4,528	18,690	31,647
Pecuaristas, vendedores de ovos e leite	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Outras ocupações	41	4266,436	26,068	7,581	14,518	43,033
<b>Exerce alguma atividade na zona rural?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Missing	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sim	1	114,887	29,699	0,000	29,699	29,699
Não	72	7553,652	24,552	6,454	14,518	43,033
<b>Recebe benefício social?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	13	1406,350	22,494	4,423	18,690	31,647
Não	60	6262,189	25,108	6,714	14,518	43,033

Continua...

	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
<b>Teve filho morto com menos de 1 ano de nascido no período?</b>						
Sim	2	253,064	25,436	4,141	19,268	28,205
Não	71	7415,475	24,601	6,498	14,518	43,033
<b>Alguém do domicílio já teve problema de saúde relacionado a falta de água?</b>						
Sim	2	197,285	21,762	0,119	21,622	21,863
Não	71	7471,254	24,705	6,503	14,518	43,033
<b>Quantidade de vezes que passou por problemas de secas</b>						
Uma	11	1080,127	26,091	8,099	18,518	41,671
Duas	2	169,174	18,037	3,158	14,518	20,855
Três ou mais	47	5110,483	24,365	5,929	15,255	43,033
Nenhuma	6	670,750	21,456	3,627	16,342	27,337
Não lembra	7	638,005	29,354	6,349	22,871	42,789
<b>Já pensou em se mudar por causa da seca?</b>						
Sim	14	1400,111	20,691	3,971	15,255	30,630
Não	55	5818,880	25,260	6,558	14,518	43,033
Não sabe	4	449,548	28,722	5,542	21,778	37,885
<b>Principal motivo para mudar de cidade</b>						
Desemprego	17	2076,014	23,581	5,440	15,255	43,033
Seca	9	1051,258	23,980	4,113	17,592	31,523
Família	14	1339,928	25,712	7,212	17,162	37,885
Outros	14	1380,510	25,227	9,150	15,934	42,789
Nenhum	19	1820,829	24,948	5,153	14,518	38,208
<b>Principal problema ambiental da cidade</b>						
Seca	31	3085,420	24,398	6,957	14,518	41,671
Outros	42	4583,119	24,784	6,056	16,342	43,033
<b>Percepção da temperatura atual</b>						
Tão quente quanto no passado	11	1116,071	23,284	4,356	18,512	34,433
Mais quente	59	6315,704	24,739	6,505	14,518	43,033
Menos quente	3	236,764	28,024	10,176	20,099	42,789

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.



**Tabela 33.** Seridó Potiguar: IMPF das mulheres de 29-49 anos que tiveram o primeiro filho durante a seca, segundo as características selecionadas.

<b>Migrante (2011-2016)</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Não	13	1372,816	30,523	5,343	23,764	41,441
Sim	1	73,640	<b>38,282</b>	0,000	38,282	38,282
<b>Quanto à região</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Não migrante	13	1373,000	30,523	5,343	23,760	41,440
Interno	1	74,000	38,282	0,000	38,280	38,280
Inter-regional	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Quanto à situação do domicílio</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Não migrante	13	1372,816	30,523	5,343	23,764	41,441
Rural-urbano	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Urbano-urbano	1	73,640	38,282	0,000	38,282	38,282
<b>Escolaridade</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Missing	1	106,281	29,118	0,000	29,118	29,118
Analfabeto	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Fundamental Incompleto	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Fundamental Completo	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Médio/téc. Incompleto	1	73,640	38,282	0,000	38,282	38,282
Médio/téc. Completo	6	610,945	28,148	3,941	23,764	34,299
Superior incompleto	2	170,615	28,037	0,699	27,551	29,038
Superior completo	4	484,975	34,698	5,828	27,395	41,441
<b>Estado conjugal</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Em união.	13	1372,816	30,523	5,343	23,764	41,441
Nunca unido	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ao menos uma vez unido	1	73,640	38,282	0,000	38,282	38,282
<b>Cor/raça</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Branca	7	709,512	31,929	6,021	25,981	41,441
Outra	7	736,944	29,945	4,700	23,764	38,282
<b>Ocupação (trabalho principal)</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Missing	6	612,386	29,315	3,124	25,981	34,299
Agricultores familiares, lenhadores e aposentados	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pecuaristas, vendedores de ovos e leite	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Outras ocupações	8	834,070	32,095	6,451	23,764	41,441
<b>Exerce alguma atividade na zona rural?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Missing	1	106,281	29,118	0,000	29,118	29,118
Sim	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Não	13	1340	31,0609	5,66631	23,76	41,44
<b>Recebe benefício social?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	3	312,172	31,335	2,979	27,551	34,299
Não	11	1134,284	30,804	5,981	23,764	41,441

Continua...

<b>Teve filho morto com menos de 1 ano de nascido no período?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Não	14	1446,456	30,918	5,478	23,764	41,441
<b>Alguém do domicílio já teve problema de saúde relacionado a falta de água?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	1	82,000	32,477	0,000	32,480	32,480
Não	13	1364,000	30,824	5,627	23,760	41,440
<b>Quantidade de vezes que passou por problemas de secas</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Uma	1	109,687	27,395	0,000	27,395	27,395
Duas	2	200,939	25,227	2,367	23,764	29,038
Três ou mais	9	960,685	33,306	5,149	26,479	41,441
Nenhuma	1	55,728	27,789	0,000	27,789	27,789
Não lembra	1	119,417	25,981	0,000	25,981	25,981
<b>Já pensou em se mudar por causa da seca?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	3	300,214	27,484	1,361	25,981	29,118
Não	11	1146,242	31,818	5,786	23,764	41,441
Não sabe	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Principal motivo para mudar de cidade</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Desemprego	5	504,353	29,729	5,184	23,764	38,282
Seca	1	109,687	27,395	0,000	27,395	27,395
Família	3	401,958	37,193	3,814	32,477	41,441
Outros	5	430,458	27,349	1,208	25,981	29,118
Nenhum	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Principal problema ambiental da cidade</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Seca	6	529,892	28,326	4,501	23,764	38,282
Outros	8	916,564	32,417	5,434	25,981	41,441
<b>Percepção da temperatura atual</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Tão quente quanto no passado	2	264,628	24,764	1,105	23,764	25,981
Mais quente	12	1181,828	32,296	5,106	26,479	41,441
Menos quente	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Envio de emigrantes (2010-2016)</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Não	14	1446,456	30,918	5,478	23,764	41,441

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 34.** Seridó Potiguar: intervalo entre os nascimentos dos filhos das mulheres de 20-24 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.

<b>Migrante (2011-2016)</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Não	11	974,711	40,143	13,870	23,850	68,030
Sim	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Quanto à região</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Não migrante	11	974,711	40,143	13,870	23,850	68,030
Interno	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Inter-regional	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Quanto à situação do domicílio</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Não migrante	11	974,711	40,143	13,870	23,850	68,030
Rural-urbano	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Urbano-urbano	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Escolaridade</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Missing	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Analfabeto	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Fundamental Incompleto	7	492,366	47,164	16,266	23,850	68,030
Fundamental Completo	1	113,048	29,470	0,000	29,470	29,470
Médio/téc. Incompleto	1	174,647	35,500	0,000	35,500	35,500
Médio/téc. Completo	1	119,417	28,430	0,000	28,430	28,430
Superior incompleto	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Superior completo	1	75,233	39,600	0,000	39,600	39,600
<b>Estado conjugal</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Em união.	6	576,470	46,838	14,353	28,740	68,030
Nunca unido	2	131,598	34,844	2,632	31,450	36,870
Ao menos uma vez unido	3	266,643	28,284	1,771	23,850	29,470
<b>Cor/raça</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Branca	5	476,797	47,296	15,862	23,850	68,030
Outra	6	497,914	33,293	6,321	28,430	50,230
<b>Ocupação (trabalho principal)</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Missing	6	528,405	45,901	16,313	28,430	68,030
Agricultores familiares, lenhadores e aposentados	1	49,200	31,450	0,000	31,450	31,450
Pecuaristas, vendedores de ovos e leite	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Outras ocupações	4	397,106	33,557	4,637	23,850	39,600
<b>Exerce alguma atividade na zona rural?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Missing	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sim	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Não	11	974,711	40,143	13,870	23,850	68,030
<b>Recebe benefício social?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	7	562,58	44,56	16,66	23,85	68,03
Não	4	412,13	34,11	3,62	29,47	39,60

Continua...

<b>Teve filho morto com menos de 1 ano de nascido no período?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Não	11	974,711	40,143	13,870	23,850	68,030
<b>Alguém do domicílio já teve problema de saúde relacionado a falta de água?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	2	158,586	51,039	13,179	31,450	59,850
Não	9	816,125	38,026	12,986	23,850	68,030
<b>Quantidade de vezes que passou por problemas de secas</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Uma	2	143,564	57,560	4,112	50,230	59,850
Duas	2	287,695	33,131	2,950	29,470	35,500
Três ou mais	6	424,035	42,302	15,856	23,850	68,030
Nenhuma	1	119,417	28,430	0,000	28,430	28,430
Não lembra	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Já pensou em se mudar por causa da seca?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	4	381,020	49,517	17,065	29,470	68,030
Não	7	593,691	34,126	6,049	23,850	50,230
Não sabe	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Principal motivo para mudar de cidade</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Desemprego	3	282,465	32,328	4,282	23,850	35,500
Seca	2	143,564	57,560	4,112	50,230	59,850
Família	1	109,386	68,030	0,000	68,030	68,030
Outros	4	356,898	31,530	4,283	28,430	39,600
Nenhum	1	82,398	36,870	0,000	36,870	36,870
<b>Principal problema ambiental da cidade</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Seca	4	378,472	39,719	13,198	28,740	59,850
Outros	7	596,239	40,412	14,285	23,850	68,030
<b>Percepção da temperatura atual</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Tão quente quanto no passado	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Mais quente	11	974,711	40,143	13,870	23,850	68,030
Menos quente	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 35.** Seridó Potiguar: intervalo entre os nascimentos dos filhos das mulheres de 20-24 anos que tiveram filhos durante a seca, segundo as características selecionadas.

<b>Migrante (2011-2016)</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Não	5	573,592	72,198	30,369	30,400	103,530
Sim	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Quanto à região</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Não migrante	5	573,592	72,198	30,369	30,400	103,530
Interno	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Inter-regional	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Quanto à situação do domicílio</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Não migrante	5	573,592	72,198	30,369	30,400	103,530
Rural-urbano	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Urbano-urbano	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Escolaridade</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Missing	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Analfabeto	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Fundamental Incompleto	2	208,825	46,620	6,776	43,630	61,900
Fundamental Completo	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Médio/téc. Incompleto	2	249,880	81,512	33,614	30,400	103,530
Médio/téc. Completo	1	114,887	98,430	0,000	98,430	98,430
Superior incompleto	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Superior completo	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Estado conjugal</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Em união.	5	574	72,1978	30,36942	30,40	103,53
Nunca unido	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ao menos uma vez unido	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Cor/raça</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Branca	2	109,411	40,240	14,666	30,400	61,900
Outra	3	464,181	79,730	28,137	43,630	103,530
<b>Ocupação (trabalho principal)</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Missing	1	34,178	61,900	0,000	61,900	61,900
Agricultores familiares, lenhadores e aposentados	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pecuaristas, vendedores de ovos e leite	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Outras ocupações	4	539,414	72,850	31,204	30,400	103,530
<b>Exerce alguma atividade na zona rural?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Missing	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sim	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Não	5	573,592	72,198	30,369	30,400	103,530
<b>Recebe benefício social?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	3	383,472	72,539	28,815	43,630	103,530
Não	2	190,120	71,510	33,355	30,400	98,430

Continua...

<b>Teve filho morto com menos de 1 ano de nascido no período?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Não	5	573,592	72,198	30,369	30,400	103,530
<b>Alguém do domicílio já teve problema de saúde relacionado a falta de água?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Não	5	573,592	72,198	30,369	30,400	103,530
<b>Quantidade de vezes que passou por problemas de secas</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Uma	2	249,880	81,512	33,614	30,400	103,530
Duas	1	114,887	98,430	0,000	98,430	98,430
Três ou mais	2	208,825	46,620	6,776	43,630	61,900
Nenhuma	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Não lembra	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Já pensou em se mudar por causa da seca?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Não	4	498	78,5077	27,52546	43,63	103,53
Não sabe	1	75	30,4000	0,00000	30,40	30,40
<b>Principal motivo para mudar de cidade</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Desemprego	3	464,181	79,730	28,137	43,630	103,530
Seca	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Família	1	34,178	61,900	0,000	61,900	61,900
Outros	1	75,233	30,400	0,000	30,400	30,400
Nenhum	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Principal problema ambiental da cidade</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Seca	1	174,647	43,630	0,000	43,630	43,630
Outros	4	398,945	84,704	28,497	30,400	103,530
<b>Percepção da temperatura atual</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Tão quente quanto no passado	2	190,120	71,510	33,355	30,400	98,430
Mais quente	3	383,472	72,539	28,815	43,630	103,530
Menos quente	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Envio de emigrantes (2010-2016)</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Não	5	573,592	72,198	30,369	30,400	103,530

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 36.** Seridó Potiguar: intervalo entre os nascimentos dos filhos das mulheres de 25-29 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.

<b>Migrante (2011-2016)</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Não	19	2060,172	45,153	19,761	12,170	115,730
Sim	1	34,178	60,900	0,000	60,900	60,900
<b>Quanto à região</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Não migrante	19	2060,172	45,153	19,761	12,170	115,730
Interno	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Inter-regional	1	34,178	60,900	0,000	60,900	60,900
<b>Quanto à situação do domicílio</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Não migrante	19	2060,172	45,153	19,761	12,170	115,730
Rural-urbano	1	34,178	60,900	0,000	60,900	60,900
Urbano-urbano	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Escolaridade</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Missing	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Analfabeto	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Fundamental Incompleto	10	1057,407	40,297	9,962	29,430	62,570
Fundamental Completo	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Médio/téc. Incompleto	4	317,197	54,722	14,854	35,500	71,020
Médio/téc. Completo	4	400,186	60,774	32,849	12,170	115,730
Superior incompleto	1	145,211	26,400	0,000	26,400	26,400
Superior completo	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pós-graduação (completa ou não)	1	174,349	40,050	0,000	40,050	40,050
<b>Estado conjugal</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Em união.	15	1655,901	46,083	21,228	12,170	115,730
Nunca unido	1	113,048	29,430	0,000	29,430	29,430
Ao menos uma vez unido	4	325,401	47,538	10,471	39,780	71,020
<b>Cor/raça</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Branca	5	498,212	51,157	32,615	29,430	115,730
Outra	15	1596,138	43,617	12,814	12,170	71,020
<b>Ocupação (trabalho principal)</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Missing	7	600,797	42,335	14,107	26,400	71,020
Agricultores familiares, lenhadores e aposentados	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pecuaristas, vendedores de ovos e leite	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Outras ocupações	13	1493,553	46,648	21,424	12,170	115,730
<b>Exerce alguma atividade na zona rural?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Missing	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sim	1	34,178	71,020	0,000	71,020	71,020
Não	19	2060,172	44,985	19,583	12,170	115,730
<b>Recebe benefício social?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	11	966,138	40,045	13,501	12,170	71,020
Não	9	1128,212	50,005	22,779	26,400	115,730

Continua...

<b>Teve filho morto com menos de 1 ano de nascido no período?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	1	174,349	37,570	0,000	37,570	37,570
Não	19	1920,001	46,122	20,427	12,170	115,730
<b>Alguém do domicílio já teve problema de saúde relacionado a falta de água?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Não	20	2094,350	45,410	19,700	12,170	115,730
<b>Quantidade de vezes que passou por problemas de secas</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Uma	2	349,294	34,760	5,027	29,740	39,780
Duas	4	382,160	47,755	9,615	37,570	60,900
Três ou mais	11	1125,391	42,235	13,913	12,170	70,070
Nenhuma	2	203,327	72,568	40,098	35,500	115,730
Não lembra	1	34,178	71,020	0,000	71,020	71,020
<b>Já pensou em se mudar por causa da seca?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	5	597,702	41,781	13,859	26,400	70,070
Não	15	1496,648	46,860	21,429	12,170	115,730
Não sabe	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Principal motivo para mudar de cidade</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Desemprego	9	809,199	48,966	27,569	12,170	115,730
Seca	3	366,133	40,637	4,769	35,500	48,700
Família	1	91,235	57,800	0,000	57,800	57,800
Outros	4	544,740	41,855	14,660	29,430	70,070
Nenhum	3	283,043	44,268	10,840	37,570	71,020
<b>Principal problema ambiental da cidade</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Seca	13	1549,595	39,860	10,221	12,170	62,570
Outros	7	544,755	61,199	29,310	29,740	115,730
<b>Percepção da temperatura atual</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Tão quente quanto no passado	2	116,576	52,277	5,578	48,700	60,900
Mais quente	18	1977,774	45,006	20,155	12,170	115,730
Menos quente	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.



**Tabela 37.** Seridó Potiguar: intervalo entre os nascimentos dos filhos das mulheres de 25-29 anos que tiveram filhos durante a seca, segundo as características selecionadas.

<b>Migrante (2011-2016)</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Não	5	734,215	79,166	28,940	38,570	107,530
Sim	3	392,384	84,431	55,404	21,300	173,500
<b>Quanto à região</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Não migrante	5	734,215	79,166	28,940	38,570	107,530
Interno	2	217,737	78,897	73,986	21,300	173,500
Inter-regional	1	174,647	91,330	0,000	91,330	91,330
<b>Quanto à situação do domicílio</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Não migrante	5	734,215	79,166	28,940	38,570	107,530
Rural-urbano	2	257,045	117,670	38,423	91,330	173,500
Urbano-urbano	1	135,339	21,300	0,000	21,300	21,300
<b>Escolaridade</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Missing	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Analfabeto	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Fundamental Incompleto	3	484,633	93,760	2,428	91,330	97,400
Fundamental Completo	2	217,737	78,897	73,986	21,300	173,500
Médio/téc. Incompleto	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Médio/téc. Completo	2	348,996	73,079	34,529	38,570	107,530
Superior incompleto	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Superior completo	1	75,233	41,630	0,000	41,630	41,630
Pós-graduação (completa ou não)	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Estado conjugal</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Em união.	7	1051,366	83,817	40,202	21,300	173,500
Nunca unido	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ao menos uma vez unido	1	75,233	41,630	0,000	41,630	41,630
<b>Cor/raça</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Branca	2	249,582	39,492	1,407	38,570	41,630
Outra	6	877,017	92,812	38,071	21,300	173,500
<b>Ocupação (trabalho principal)</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Missing	2	217,737	126,198	36,993	97,400	173,500
Agricultores familiares, lenhadores e aposentados	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pecuaristas, vendedores de ovos e leite	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Outras ocupações	6	908,862	70,172	32,764	21,300	107,530
<b>Exerce alguma atividade na zona rural?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Missing	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sim	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Não	8	1126,599	81,000	40,239	21,300	173,500
<b>Recebe benefício social?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	4	559,866	73,413	35,803	21,300	107,530
Não	4	566,733	88,495	42,919	38,570	173,500

Continua...

<b>Teve filho morto com menos de 1 ano de nascido no período?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Não	8	1126,599	81,000	40,239	21,300	173,500
<b>Alguém do domicílio já teve problema de saúde relacionado a falta de água?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	1	174,647	107,530	0,000	107,530	107,530
Não	7	951,952	76,133	41,995	21,300	173,500
<b>Quantidade de vezes que passou por problemas de secas</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Uma	2	349,294	100,450	7,090	93,370	107,530
Duas	2	256,747	81,873	63,113	38,570	173,500
Três ou mais	2	309,986	60,755	34,789	21,300	91,330
Nenhuma	1	135,339	97,400	0,000	97,400	97,400
Não lembra	1	75,233	41,630	0,000	41,630	41,630
<b>Já pensou em se mudar por causa da seca?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	2	309,986	60,755	34,789	21,300	91,330
Não	5	741,380	93,460	38,367	38,570	173,500
Não sabe	1	75,233	41,630	0,000	41,630	41,630
<b>Principal motivo para mudar de cidade</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Desemprego	4	467,617	99,570	39,156	41,630	173,500
Seca	3	484,335	58,611	37,408	21,300	107,530
Família	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Outros	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Nenhum	1	174,647	93,370	0,000	93,370	93,370
<b>Principal problema ambiental da cidade</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Seca	4	467,617	105,620	38,663	41,630	173,500
Outros	4	658,982	63,529	31,199	21,300	93,370
<b>Percepção da temperatura atual</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Tão quente quanto no passado	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Mais quente	8	1126,599	81,000	40,239	21,300	173,500
Menos quente	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Envio de emigrantes (2010-2016)</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	1	75,233	41,630	0,000	41,630	41,630
Não	7	1051,366	83,817	40,202	21,300	173,500

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 38.** Seridó Potiguar: intervalo entre os nascimentos dos filhos das mulheres de 30-34 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.

<b>Migrante (2011-2016)</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Não	29	2605,908	61,603	45,277	12,170	192,770
Sim	3	124,084	58,297	13,968	40,800	73,030
<b>Quanto à região</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Não migrante	29	2605,908	61,603	45,277	12,170	192,770
Interno	1	34,178	51,770	0,000	51,770	51,770
Inter-regional	2	89,906	60,778	15,733	40,800	73,030
<b>Quanto à situação do domicílio</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Não migrante	29	2605,908	61,603	45,277	12,170	192,770
Rural-urbano	3	124,084	58,297	13,968	40,800	73,030
Urbano-urbano	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Escolaridade</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Missing	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Analfabeto	1	34,178	40,800	0,000	40,800	40,800
Fundamental Incompleto	16	1306,676	48,056	35,272	12,170	148,070
Fundamental Completo	3	384,045	50,982	30,586	28,470	96,370
Médio/téc. Incompleto	5	501,870	84,877	52,753	34,470	175,570
Médio/téc. Completo	4	326,645	75,163	53,133	35,480	192,770
Superior incompleto	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Superior completo	1	75,233	115,670	0,000	115,670	115,670
Pós-graduação (completa ou não)	2	101,345	80,384	42,819	36,520	121,770
<b>Estado conjugal</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Em união.	24	2025,663	56,863	39,577	13,200	192,770
Nunca unido	1	91,235	83,170	0,000	83,170	83,170
Ao menos uma vez unido	7	613,094	73,386	57,461	12,170	175,570
<b>Cor/raça</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Branca	17	1587,354	67,522	48,386	12,170	192,770
Outra	15	1142,638	53,021	36,389	21,820	148,070
<b>Ocupação (trabalho principal)</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Missing	9	741,072	78,538	55,064	29,090	175,570
Agricultores familiares, lenhadores e aposentados	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pecuaristas, vendedores de ovos e leite	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Outras ocupações	23	1988,920	55,087	37,694	12,170	192,770
<b>Exerce alguma atividade na zona rural?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Missing	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sim	2	153,650	44,580	9,935	34,470	54,280
Não	30	2576,342	62,459	45,382	12,170	192,770
<b>Recebe benefício social?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	9	816,225	65,596	53,638	12,170	175,570
Não	23	1913,767	59,686	39,603	13,200	192,770

Continua...

<b>Teve filho morto com menos de 1 ano de nascido no período?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Não	32	2729,992	61,453	44,340	12,170	192,770
<b>Alguém do domicílio já teve problema de saúde relacionado a falta de água?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	1	82,398	48,700	0,000	48,700	48,700
Não	31	2647,594	61,850	44,967	12,170	192,770
<b>Quantidade de vezes que passou por problemas de secas</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Uma	9	897,882	68,626	47,871	28,470	175,570
Duas	5	428,928	43,941	57,496	12,170	192,770
Três ou mais	14	1118,626	61,858	35,106	23,300	148,070
Nenhuma	1	55,728	73,030	0,000	73,030	73,030
Não lembra	3	228,828	61,329	38,208	32,970	115,670
<b>Já pensou em se mudar por causa da seca?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	9	759,236	87,058	59,006	24,370	192,770
Não	22	1861,370	51,758	33,072	12,170	148,070
Não sabe	1	109,386	48,700	0,000	48,700	48,700
<b>Principal motivo para mudar de cidade</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Desemprego	11	908,072	36,897	15,345	12,170	59,870
Seca	3	243,929	58,392	33,622	35,480	121,770
Família	2	254,898	21,899	7,575	13,200	28,470
Outros	12	1036,493	87,339	42,139	32,970	175,570
Nenhum	4	286,600	83,420	65,953	23,300	192,770
<b>Principal problema ambiental da cidade</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Seca	10	922,042	47,822	21,279	21,820	94,330
Outros	22	1807,950	68,404	50,944	12,170	192,770
<b>Percepção da temperatura atual</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Tão quente quanto no passado	6	502,158	88,412	61,115	28,470	175,570
Mais quente	26	2227,834	55,376	36,986	12,170	192,770
Menos quente	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 39.** Seridó Potiguar: intervalo entre os nascimentos dos filhos das mulheres de 30-34 anos que tiveram filhos durante a seca, segundo as características selecionadas.

<b>Migrante (2011-2016)</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Não	4	457,685	102,166	51,628	46,670	170,430
Sim	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Quanto à região</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Não migrante	4	457,685	102,166	51,628	46,670	170,430
Interno	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Inter-regional	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Quanto à situação do domicílio</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Não migrante	4	457,685	102,166	51,628	46,670	170,430
Rural-urbano	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Urbano-urbano	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Escolaridade</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Missing	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Analfabeto	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Fundamental Incompleto	1	73,640	59,330	0,000	59,330	59,330
Fundamental Completo	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Médio/téc. Incompleto	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Médio/téc. Completo	1	119,417	170,430	0,000	170,430	170,430
Superior incompleto	1	119,417	127,800	0,000	127,800	127,800
Superior completo	1	145,211	46,670	0,000	46,670	46,670
Pós-graduação (completa ou não)	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Estado conjugal</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Em união.	3	338,268	78,067	37,106	46,670	127,800
Nunca unido	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ao menos uma vez unido	1	119,417	170,430	0,000	170,430	170,430
<b>Cor/raça</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Branca	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Outra	4	457,685	102,166	51,628	46,670	170,430
<b>Ocupação (trabalho principal)</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Missing	2	193,057	128,052	54,106	59,330	170,430
Agricultores familiares, lenhadores e aposentados	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pecuaristas, vendedores de ovos e leite	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Outras ocupações	2	264,628	83,281	40,448	46,670	127,800
<b>Exerce alguma atividade na zona rural?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Missing	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sim	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Não	4	457,685	102,166	51,628	46,670	170,430
<b>Recebe benefício social?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	2	193,057	128,052	54,106	59,330	170,430
Não	2	264,628	83,281	40,448	46,670	127,800

Continua...

<b>Teve filho morto com menos de 1 ano de nascido no período?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Não	4	457,685	102,166	51,628	46,670	170,430
<b>Alguém do domicílio já teve problema de saúde relacionado a falta de água?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Não	4	457,685	102,166	51,628	46,670	170,430
<b>Quantidade de vezes que passou por problemas de secas</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Uma	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Duas	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Três ou mais	2	218,851	50,930	5,996	46,670	59,330
Nenhuma	1	119,417	170,430	0,000	170,430	170,430
Não lembra	1	119,417	127,800	0,000	127,800	127,800
<b>Já pensou em se mudar por causa da seca?</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Não	4	457,685	102,166	51,628	46,670	170,430
Não sabe	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Principal motivo para mudar de cidade</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Desemprego	1	73,640	59,330	0,000	59,330	59,330
Seca	1	119,417	127,800	0,000	127,800	127,800
Família	1	145,211	46,670	0,000	46,670	46,670
Outros	1	119,417	170,430	0,000	170,430	170,430
Nenhum	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Principal problema ambiental da cidade</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Seca	1	73,640	59,330	0,000	59,330	59,330
Outros	3	384,045	110,380	52,512	46,670	170,430
<b>Percepção da temperatura atual</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Tão quente quanto no passado	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Mais quente	4	457,685	102,166	51,628	46,670	170,430
Menos quente	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Envio de emigrantes (2010-2016)</b>	<b>Obs</b>	<b>Peso</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Sim	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Não	4	457,685	102,166	51,628	46,670	170,430

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

### Anexo 6. Efeito marginal e estatísticas de testes para os modelos estimados

**Tabela 40.** Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período pré seca, segundo as características selecionadas.

---

Average marginal effects Number of obs = 73  
 Model VCE: Robust

Expression: Linear prediction, predict()  
 dy/dx wrt: W4 2.Migrante\_pre\_seca 2.A4 3.A4 2.B7 3.B7 4.B7 5.B7 1.B10 1.Y2b  
 2.temperatura 3.temperatura 1.ptr

---

	Delta-method					
	dy/dx	std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
W4	.3113704	.256322	1.21	0.229	-.2011771	.8239178
Migrante_pre_seca						
Sim	<b>-5.653741</b>	1.830831	-3.09	<b>0.003</b>	-9.314714	-1.992768
A4						
Nunca unido.	-.4375261	2.541599	-0.17	0.864	-5.519767	4.644715
Ao menos uma vez unido	-1.569255	1.651137	-0.95	0.346	-4.870907	1.732397
B7						
Duas	-8.274315	5.134472	-1.61	0.112	-18.54133	1.992697
Três ou mais	-2.205596	2.723275	-0.81	0.421	-7.651121	3.23993
Nenhuma	-3.986876	2.478688	-1.61	0.113	-8.94332	.9695674
Não lembra	2.501766	3.367367	0.74	0.460	-4.231701	9.235233
B10						
Sim	.6791534	2.656982	0.26	0.799	-4.63381	5.992117
Y2b						
Sim	<b>8.628711</b>	2.626451	3.29	<b>0.002</b>	3.376797	13.88062
temperatura						
Mais quente	1.183562	1.435085	0.82	0.413	-1.686067	4.053191
Menos quente	1.680745	5.420727	0.31	0.758	-9.158669	12.52016
ptr						
Sim	-3.233085	2.275221	-1.42	0.160	-7.78267	1.3165

---

Nota: o dy/dx para níveis de fator é a alteração discreta do nível de base.

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 41.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período pré seca, segundo as características selecionadas.

Collinearity Diagnostics					
Variable	SQRT VIF		R-Tolerance		Squared
W4	1.16	1.08	0.8609	0.1391	
Migrante_pre_seca		1.02	1.01	0.9768	0.0232
A4	1.08	1.04	0.9263	0.0737	
B7	1.14	1.07	0.8797	0.1203	
B10	1.16	1.08	0.8640	0.1360	
Y2b	1.09	1.04	0.9180	0.0820	
temperatura	1.09	1.04	0.9199	0.0801	
ptr	1.16	1.08	0.8612	0.1388	
Mean VIF	1.11				
Eigenval	Cond Index				
1	8.5941	1.0000			
2	0.1966	6.6113			
3	0.0996	9.2898			
4	0.0431	14.1200			
5	0.0330	16.1316			
6	0.0252	18.4698			
7	0.0053	40.3732			
8	0.0023	61.3538			
9	0.0008	103.7872			
Condition Number	103.7872				
Eigenvalues & Cond Index computed from scaled raw sscp (w/intercept)					
Det(correlation matrix)	0.6579				

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 42.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período pré seca, segundo as características selecionadas.

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion						
Model	N	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	73	-25158.69	-24312.25	14	<b>48652.51</b>	48684.57

Nota: o BIC usa o N = número de observações.

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.



**Tabela 43.** Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período pré seca, segundo as características selecionadas.

Average marginal effects		Number of obs = 73					
Model VCE: Robust							
Expression: Linear prediction, predict()							
dy/dx wrt: W4 2.Migrante_pre_seca 3.W11 4.W11 5.W11 6.W11 7.W11 8.W11 2.A4 3.A4							
2.B7 3.B7 4.B7 5.B7 1.B10 1.problema_modelo 2.temperatura							
3.temperatura 1.ptr							
-----							
	Delta-method						
	dy/dx	std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]		
-----							
W4	<b>.4111459</b>	.2448298	1.68	<b>0.099</b>	-.0795039	.9017956	
Migrante_pre_seca							
Sim	<b>-4.894801</b>	2.567424	-1.91	<b>0.062</b>	-10.04003	.250431	
W11							
3	<b>3.362476</b>	1.878502	1.79	<b>0.079</b>	-.4021253	7.127078	
4	2.365157	3.074391	0.77	0.445	-3.79606	8.526374	
5	5.415169	5.328761	1.02	0.314	-5.263908	16.09425	
6	<b>7.572281</b>	2.174881	3.48	<b>0.001</b>	3.213722	11.93084	
7	<b>4.275333</b>	2.168353	1.97	<b>0.054</b>	-.0701436	8.620809	
8	<b>8.008446</b>	3.11794	2.57	<b>0.013</b>	1.759954	14.25694	
A4							
Nunca unido.	-.4691751	2.200727	-0.21	0.832	-4.87953	3.94118	
Ao menos 1x unido	-1.159409	1.599694	-0.72	0.472	-4.365268	2.046449	
B7							
Duas	<b>-7.715955</b>	4.293624	-1.80	<b>0.078</b>	-16.32057	.8886595	
Três ou mais	-2.5576	2.524271	-1.01	0.315	-7.616353	2.501153	
Nenhuma	<b>-4.458107</b>	2.657167	-1.68	<b>0.099</b>	-9.78319	.8669751	
Não lembra	1.118715	4.130629	0.27	0.788	-7.15925	9.39668	
B10							
Sim	2.918871	3.076987	0.95	0.347	-3.24755	9.085291	
problema_modelo							
Seca	-1.220165	1.462448	-0.83	0.408	-4.150976	1.710645	
temperatura							
Mais quente	1.558142	1.707283	0.91	0.365	-1.86333	4.979614	
Menos quente	2.732217	4.905275	0.56	0.580	-7.098173	12.56261	
ptr							
Sim	-2.664002	1.984782	-1.34	0.185	-6.641594	1.313589	
-----							

Nota: o dy/dx para níveis de fator é a alteração discreta do nível de base.

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 44.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período pré seca, segundo as características selecionadas.

---

Collinearity Diagnostics

Variable	SQRT		R-		
	VIF	VIF	Tolerance	Squared	
W4	1.19	1.09	0.8408	0.1592	
Migrante_pre_seca		1.03	1.02	0.9682	0.0318
A4	1.09	1.05	0.9135	0.0865	
W11	1.10	1.05	0.9060	0.0940	
B7	1.14	1.07	0.8746	0.1254	
B10	1.17	1.08	0.8575	0.1425	
problema_modelo		1.07	1.03	0.9352	0.0648
temperatura	1.11	1.05	0.9039	0.0961	
ptr	1.14	1.07	0.8742	0.1258	

---

Mean VIF 1.12

	Eigenval	Cond Index
1	9.3858	1.0000
2	0.2164	6.5855
3	0.1138	9.0806
4	0.1041	9.4939
5	0.0826	10.6566
6	0.0393	15.4595
7	0.0327	16.9347
8	0.0203	21.5269
9	0.0040	48.5546
10	0.0009	100.1072

---

Condition Number 100.1072  
 Eigenvalues & Cond Index computed from scaled raw sscp (w/ intercept)  
 Det(correlation matrix) 0.6096

---

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 45.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período pré seca, segundo as características selecionadas.

-----  
Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

Model	N	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	73	-25158.69	-23842.93	20	<b>47725.86</b>	47771.67

-----  
Nota: o BIC usa o N = número de observações.

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 46.** Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período da seca, segundo as características selecionadas.

-----  
Average marginal effects  
Model VCE: Robust

Number of obs = 13

Expression: Linear prediction, predict()

dy/dx wrt: W4 6.W11 7.W11 8.W11 1.problema\_modelo 1.B8 2.temperatura

	Delta-method					
	dy/dx	std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
W4	<b>1.04332</b>	.1496088	6.97	<b>0.000</b>	.6895516	1.397089
W11						
6	2.989901	1.819745	1.64	0.144	-1.313112	7.292914
7	1.990905	2.260598	0.88	0.408	-3.35456	7.336371
8	1.817108	2.30505	0.79	0.456	-3.63347	7.267686
problema_modelo						
Seca	.6221035	.8009998	0.78	0.463	-1.27196	2.516167
B8						
Sim	-.2811307	.6491873	-0.43	0.678	-1.816215	1.253953
temperatura						
Mais quente	<b>3.478317</b>	.6108382	5.69	<b>0.001</b>	2.033914	4.92272

-----  
Nota: o dy/dx para níveis de fator é a alteração discreta do nível de base.

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 47.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período da seca, segundo as características selecionadas.

---

Collinearity Diagnostics

SQRT

R-

Variable	VIF	VIF	Tolerance	Squared	
W4	1.23	1.11	0.8107	0.1893	
W11	1.73	1.31	0.5797	0.4203	
problema_modelo		1.62	1.27	0.6186	0.3814
B8	1.29	1.14	0.7727	0.2273	
temperatura	1.33	1.15	0.7505	0.2495	

---

Mean VIF 1.44

	Eigenval	Cond Index
1	5.8652	1.0000
2	0.0682	9.2715
3	0.0228	16.0228
4	0.0215	16.5143
5	0.0163	18.9927
6	0.0059	31.4302

---

Condition Number 31.4302  
 Eigenvalues & Cond Index computed from scaled raw sscp (w/ intercept)  
 Det(correlation matrix) 0.4062

---

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 48.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período da seca, segundo as características selecionadas.

---

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

---

Model	N	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	13	-4225.71	-2243.466	8	<b>4502.933</b>	4507.452

---

Nota: o BIC usa o N = número de observações.

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 49.** Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período da seca, segundo as características seleccionadas.

Average marginal effects		Number of obs = 13					
Model VCE: Robust							
Expression: Linear prediction, predict()							
dy/dx wrt: W4 6.W11 7.W11 8.W11 2.cor_modelo 1.problema_modelo 1.B8 2.temperatura							
-----							
	Delta-method						
	dy/dx	std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]		
-----							
W4	<b>.9437743</b>	.0698258	13.52	<b>0.000</b>	.7729167	1.114632	
W11							
6	1.212916	1.11547	1.09	0.319	-1.51654	3.942373	
7	-1.624747	1.508315	-1.08	0.323	-5.31546	2.065965	
8	.4608281	1.266485	0.36	0.728	-2.638149	3.559806	
cor_modelo							
Outra	<b>-2.76527</b>	.9261748	-2.99	<b>0.024</b>	-5.031538	-.4990015	
problema_modelo							
Seca	1.033668	.7500998	1.38	0.217	-.8017604	2.869096	
B8							
Sim	<b>-2.45076</b>	1.053064	-2.33	<b>0.059</b>	-5.027516	.1259959	
temperatura							
Mais quente	<b>2.988651</b>	.749581	3.99	<b>0.007</b>	1.154492	4.822809	
-----							

Nota: o dy/dx para níveis de fator é a alteração discreta do nível de base.

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 50.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período da seca, segundo as características selecionadas.

Collinearity Diagnostics					
SQR					
R-Variable	VIF	VIF	Tolerance	Squared	
W4	1.25	1.12	0.8008	0.1992	
W11	1.77	1.33	0.5639	0.4361	
cor_modelo	1.43	1.19	0.7016	0.2984	
problema_modelo	1.66	1.29	0.6019	0.3981	
B8	1.69	1.30	0.5918	0.4082	
temperatura	1.39	1.18	0.7184	0.2816	
Mean VIF	1.53				
Eigenval	Cond		Index		
1	6.7662	1.0000			
2	0.1231	7.4128			
3	0.0500	11.6283			
4	0.0228	17.2141			
5	0.0171	19.8926			
6	0.0149	21.2770			
7	0.0057	34.4375			
Condition Number	34.4375				
Eigenvalues & Cond Index computed from scaled raw sscp (w/ intercept)					
Det(correlation matrix)	0.2850				

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 51.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para a IMPF das mulheres que tiveram o primeiro filho no período da seca, segundo as características selecionadas.

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion						
Model	N	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	13	-4225.71	-1722.048	9	<b>3462.096</b>	3467.181

Nota: o BIC usa o N = número de observações.

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 52.** Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-24 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.

Average marginal effects		Number of obs = 11					
Model VCE: Robust							
Expression: Linear prediction, predict()							
dy/dx wrt: W4 2.A4 3.A4 1.B8 1.ptr 1.problema_modelo 1.B10							
-----							
Delta-method							
dy/dx std. err. t P> t  [95% conf. interval]							
-----							
W4		-5.186845	2.650277	-1.96	0.122	-12.54519	2.171505
A4							
Nunca unido.		-.8741344	5.795795	-0.15	0.887	-16.96584	15.21757
Ao menos 1x unido		<b>-19.48166</b>	3.022208	-6.45	<b>0.003</b>	-27.87266	-11.09067
B8							
Sim		2.856019	9.205952	0.31	0.772	-22.7038	28.41584
ptr							
Sim		<b>10.3958</b>	1.713432	6.07	<b>0.004</b>	5.638546	15.15305
problema_modelo							
Seca		<b>-9.75964</b>	3.699405	-2.64	<b>0.058</b>	-20.03084	.5115563
B10							
Sim		-.8733838	4.084073	-0.21	0.841	-12.21259	10.46582
-----							

Nota: o dy/dx para níveis de fator é a alteração discreta do nível de base.

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 53.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-24 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.

---

Collinearity Diagnostics

SQRT

R-

Variable	VIF	VIF	Tolerance	Squared	
W4	1.12	1.06	0.8902	0.1098	
A4	1.07	1.03	0.9366	0.0634	
B8	1.03	1.01	0.9711	0.0289	
ptr	1.06	1.03	0.9473	0.0527	
problema_modelo		1.03	1.01	0.9723	0.0277
B10	1.02	1.01	0.9836	0.0164	

---

Mean VIF 1.05

Cond	Eigenval	Index
1	6.5665	1.0000
2	0.1816	6.0134
3	0.1066	7.8492
4	0.0635	10.1728
5	0.0538	11.0434
6	0.0245	16.3697
7	0.0035	43.3668

---

Condition Number 43.3668  
 Eigenvalues & Cond Index computed from scaled raw sscp (w/ intercept)  
 Det(correlation matrix) 0.8595

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 54.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-24 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.

---

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

---

Model	N	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	11	-3945.792	-2607.34	9	<b>5232.679</b>	5236.26

---

Nota: o BIC usa o N = número de observações.

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.



**Tabela 55.** Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-24 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.

Average marginal effects		Number of obs = 5					
Model VCE: Robust							
Expression: Linear prediction, predict()							
dy/dx wrt: W4 2.ptr 1.problema_modelo							
-----							
		Delta-method					
	dy/dx	std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]		
-----							
	W4	-22.00939	8.632244	-2.55	0.084	-49.48104	5.462263
	ptr						
	Sim	38.724	30.93383	1.25	0.299	-59.72123	137.1692
	problema_modelo						
	Seca	2.134968	24.3793	0.09	0.936	-75.45085	79.72079
-----							

Nota: o dy/dx para níveis de fator é a alteração discreta do nível de base.  
 Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 56.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-24 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.

---

Collinearity Diagnostics

Variable	SQRT VIF	R- VIF	Tolerance	Squared
W4	7.45e+14	2.7e+07	0.0000	1.0000
W11	5.79e+16	2.4e+08	0.0000	1.0000
cor_modelo	5.82e+16	2.4e+08	0.0000	1.0000
problema_modelo	3.88e+16	2.0e+08	0.0000	1.0000
B8	1.08e+16	1.0e+08	0.0000	1.0000
temperatura	1.17e+15	3.4e+07	0.0000	1.0000

---

Mean VIF 2.79e+16

	Eigenval	Cond Index
1	6.6963	1.0000
2	0.1619	6.4307
3	0.1005	8.1639
4	0.0354	13.7499
5	0.0059	33.6739
6	0.0000	148815550.9170
7	-0.0000	.

---

Condition Number .

Eigenvalues & Cond Index computed from scaled raw sscp (w/ intercept)

Det(correlation matrix) 0.0000

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 57.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-24 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.

---

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

---

Model	N	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	5	-2771.311	-2329.859	4	4667.719	4666.156

---

Nota: o BIC usa o N = número de observações.

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 58.** Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 25-29 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.

```

-----
Average marginal effects                                Number of obs = 20
Model VCE: Robust

Expression: Linear prediction, predict()
dy/dx wrt: W4 2.Migrante_pre_seca 1.problema_modelo 1.ptr
-----

```

method	Delta-					
	dy/dx	std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
W4	2.012914	4.641461	0.43	0.670	-7.779714	11.80554
Migrante_pre_seca						
Sim	7.360302	13.13847	0.56	0.583	-20.35945	35.08005
problema_modelo						
Seca	-18.33066	10.5656	-1.73	0.101	-40.62214	3.960819
ptr						
Sim	-13.93862	12.51034	-1.11	0.281	-40.33312	12.45588

Nota: o dy/dx para níveis de fator é a alteração discreta do nível de base.  
 Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 59.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 25-29 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.

---

Collinearity Diagnostics

Variable	SQRT		R-		
	VIF	VIF	Tolerance	Squared	
W4	1.63	1.28	0.6137	0.3863	
Migrante_pre_seca		1.17	1.08	0.8566	0.1434
problema_modelo		1.58	1.26	0.6311	0.3689
ptr	1.23	1.11	0.8124	0.1876	

---

Mean VIF 1.40

	Eigenval	Cond Index
1	4.7941	1.0000
2	0.1174	6.3902
3	0.0656	8.5455
4	0.0226	14.5705
5	0.0003	122.9432

---

Condition Number 122.9432  
 Eigenvalues & Cond Index computed from scaled raw sscp (w/ intercept)  
 Det(correlation matrix) 0.5291

---

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 60.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 25-29 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.

---

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

Model	N	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	20	-9213.747	-8816.763	5	<b>17643.53</b>	17648.5

---

Nota: o BIC usa o N = número de observações.

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 61.** Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 25-29 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.

Average marginal effects		Number of obs = 8					
Model VCE: Robust							
Expression: Linear prediction, predict()							
dy/dx wrt: W4 2.Migrante 1.problema_modelo 1.ptr							
-----							
	Delta-method						
	dy/dx	std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]		
-----							
W4	-1.790834	9.92743	-0.18	0.866	-29.3538	25.77213	
Migrante							
Sim	17.40534	29.90207	0.58	0.592	-65.61612	100.4268	
problema_modelo							
Seca	51.66198	26.22353	1.97	0.120	-21.14621	124.4702	
ptr							
Sim	-14.01124	26.38847	-0.53	0.624	-87.27737	59.25489	
-----							

Nota: o dy/dx para níveis de fator é a alteração discreta do nível de base.

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 62.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 25-29 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.

---

Collinearity Diagnostics

Variable	SQRT		R-		
	VIF	VIF	Tolerance	Squared	
W4	1.94	1.39	0.5143	0.4857	
Migrante	1.15	1.07	0.8667	0.1333	
problema_modelo		1.97	1.40	0.5087	0.4913
ptr	1.13	1.06	0.8830	0.1170	

---

Mean VIF 1.55

	Eigenval	Cond Index
1	4.7636	1.0000
2	0.1004	6.8897
3	0.0784	7.7950
4	0.0573	9.1195
5	0.0004	107.2537

---

Condition Number 107.2537  
 Eigenvalues & Cond Index computed from scaled raw sscp (w/ intercept)  
 Det(correlation matrix) 0.4457

---

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 63.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 25-29 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.

---

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

Model	N	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	8	-5760.677	-5516.413	6	<b>11044.83</b>	11045.3

---

Nota: o BIC usa o N = número de observações.

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 64.** Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 25-29 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.

Average marginal effects		Number of obs = 8					
Model VCE: Robust							
Expression: Linear prediction, predict()							
dy/dx wrt: W4 2.Migrante 1.D1 1.problema_modelo 1.ptr							
-----							
		Delta-method				[95% conf. interval]	
	dy/dx	std. err.	t	P> t			
-----							
W4	3.188908	8.786128	0.36	0.735	-21.20529	27.58311	
Migrante							
Sim	14.11106	28.80177	0.49	0.650	-65.85548	94.07759	
D1							
Sim	<b>-74.38092</b>	10.03763	-7.41	<b>0.002</b>	-102.2498	-46.51199	
problema_modelo							
Seca	52.28986	25.33249	2.06	0.108	-18.04441	122.6241	
ptr							
Sim	-6.404901	24.77792	-0.26	0.809	-75.19943	62.38963	
-----							

Nota: o dy/dx para níveis de fator é a alteração discreta do nível de base.  
 Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 65.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 25-29 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.

---

Collinearity Diagnostics

Variable	SQRT		R-		
	VIF	VIF	Tolerance	Squared	
W4	2.36	1.54	0.4229	0.5771	
Migrante	1.13	1.06	0.8869	0.1131	
D1	1.57	1.25	0.6383	0.3617	
problema_modelo		1.89	1.38	0.5286	0.4714

---

Mean VIF 1.74

	Eigenval	Cond Index
1	4.8231	1.0000
2	0.0805	7.7387
3	0.0756	7.9892
4	0.0205	15.3568
5	0.0003	122.2065

---

Condition Number 122.2065  
 Eigenvalues & Cond Index computed from scaled raw sscp (w/ intercept)  
 Det(correlation matrix) 0.3222

---

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 66.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 25-29 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.

---

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

Model	N	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	8	-5760.677	-5356.356	6	<b>10724.71</b>	10725.19

---

Nota: o BIC usa o N = número de observações.

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.



**Tabela 67.** Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 30-34 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.

---

Average marginal effects Number of obs = 32  
 Model VCE: Robust

Expression: Linear prediction, predict()  
 dy/dx wrt: W4 2.A4 3.A4 2.cor\_modelo 1.problema\_modelo 1.Y2b 1.ptr

---

	Delta-method					
	dy/dx	std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
W4	.7452791	4.521075	0.16	0.870	-8.547923	10.03848
A4						
Nunca unido.	10.92263	30.08713	0.36	0.720	-50.92234	72.76761
Ao menos 1x unido	19.48222	24.43654	0.80	0.433	-30.74781	69.71225
cor_modelo						
Outra	-14.37197	17.16403	-0.84	0.410	-49.65314	20.9092
problema_modelo						
Seca	-24.69164	15.00349	-1.65	0.112	-55.53175	6.148474
Y2b						
Sim	-19.47618	15.06293	-1.29	0.207	-50.43848	11.48613
ptr						
Sim	-1.885186	19.971	-0.09	0.926	-42.93616	39.16579

---

Nota: o dy/dx para níveis de fator é a alteração discreta do nível de base.

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 68.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 30-34 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.

---

Collinearity Diagnostics

Variable	SQRT		R-	
	VIF	VIF	Tolerance	Squared
W4	1.07	1.04	0.9309	0.0691
A4	1.21	1.10	0.8298	0.1702
cor_modelo	1.14	1.07	0.8762	0.1238
problema_modelo	1.09	1.05	0.9139	0.0861
Y2b	1.16	1.08	0.8626	0.1374
ptr	1.16	1.08	0.8637	0.1363

---

Mean VIF 1.14

	Eigenval	Cond Index
1	6.5461	1.0000
2	0.2513	5.1034
3	0.0966	8.2305
4	0.0628	10.2131
5	0.0345	13.7725
6	0.0082	28.2628
7	0.0005	118.8482

---

Condition Number 118.8482  
 Eigenvalues & Cond Index computed from scaled raw sscp (w/ intercept)  
 Det(correlation matrix) 0.6905

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 69.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 30-34 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.

---

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

---

Model	N	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	32	-14225.01	-14045.97	8	<b>28107.94</b>	28119.66

---

Nota: o BIC usa o N = número de observações.

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 70.** Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 30-34 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.

Average marginal effects		Number of obs = 32				
Model VCE: Robust						
Expression: Linear prediction, predict()						
dy/dx wrt: W4 2.A4 3.A4 2.cor_modelo 2.Migrante_pre_seca 2.temperatura 1.problema_modelo 1.Y2b 1.ptr						
	Delta-method					
	dy/dx	std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
W4	.4863825	4.740927	0.10	0.919	-9.29841	10.27118
A4						
Nunca unido.	38.04311	30.2264	1.26	0.220	-24.34112	100.4273
Ao menos 1x unido	25.13557	23.68687	1.06	0.299	-23.75172	74.02286
cor_modelo						
Outra	-14.71614	15.33709	-0.96	0.347	-46.37033	16.93806
Migrante_pre_seca						
Sim	-24.63759	20.90421	-1.18	0.250	-67.78176	18.50658
temperatura						
Mais quente	<b>-43.8905</b>	25.33352	-1.73	<b>0.096</b>	-96.17631	8.39531
problema_modelo						
Seca	-16.70352	15.98078	-1.05	0.306	-49.68623	16.2792
Y2b						
Sim	-20.70476	15.10871	-1.37	0.183	-51.88759	10.47808
ptr						
Sim	-23.30855	19.77758	-1.18	0.250	-64.12746	17.51037

Nota: o dy/dx para níveis de fator é a alteração discreta do nível de base.

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 71.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 30-34 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.

---

Collinearity Diagnostics

Variable	SQRT		R-		
	VIF	VIF	Tolerance	Squared	
W4	1.14	1.07	0.8766	0.1234	
A4	1.54	1.24	0.6499	0.3501	
cor_modelo	1.20	1.09	0.8347	0.1653	
Migrante_pre_seca		1.34	1.16	0.7461	0.2539
temperatura	1.46	1.21	0.6862	0.3138	
problema_modelo		1.25	1.12	0.7971	0.2029
Y2b	1.19	1.09	0.8407	0.1593	
ptr	1.44	1.20	0.6950	0.3050	

---

Mean VIF 1.32

	Eigenval	Cond Index
1	8.4504	1.0000
2	0.2535	5.7740
3	0.1185	8.4462
4	0.0674	11.2004
5	0.0461	13.5381
6	0.0349	15.5529
7	0.0213	19.9328
8	0.0075	33.4843
9	0.0005	137.0297

---

Condition Number 137.0297  
 Eigenvalues & Cond Index computed from scaled raw sscp (w/ intercept)  
 Det(correlation matrix) 0.3568

---

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 72.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 30-34 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.

-----  
 Akaike's information criterion and Bayesian information criterion  
 -----

Model	N	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	32	-14225.01	-13882.3	10	<b>27784.6</b>	27799.25

-----

Nota: o BIC usa o N = número de observações.

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 73.** Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 30-34 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.

-----  
 Average marginal effects  
 Model VCE: Robust

Number of obs = 4

Expression: Linear prediction, predict()  
 dy/dx wrt: W4 1.problema\_modelo

-----

	Delta-method					
	dy/dx	std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
W4	<b>-31.23364</b>	2.468978	-12.65	<b>0.001</b>	-39.09103	-23.37625
problema_modelo						
Seca	<b>-117.7124</b>	8.286834	-14.20	<b>0.001</b>	-144.0848	-91.34002

-----

Nota: o dy/dx para níveis de fator é a alteração discreta do nível de base.

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 74.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 30-34 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.

---

Collinearity Diagnostics

Variable	SQRT		R-		
	VIF	VIF	Tolerance	Squared	
W4	1.38	1.17	0.7273	0.2727	
problema_modelo		1.38	1.17	0.27273	0.2727
Mean VIF	1.38				

---

	Eigenval	Cond Index
1	2.9634	1.0000
2	0.0359	9.0810
3	0.0007	65.3809

---

Condition Number 65.3809  
 Eigenvalues & Cond Index computed from scaled raw sscp (w/ intercept)  
 Det(correlation matrix) 0.7273

---

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 75.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 30-34 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.

---

Model	N	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	4	-2454.07	-1609.661	3	3225.323	3223.482

---

Nota: o BIC usa o N = número de observações.

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 76.** Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.

Average marginal effects		Number of obs = 63					
Model VCE: Robust							
Expression: Linear prediction, predict()							
dy/dx wrt: W4 2.A4 3.A4 2.cor_modelo 2.Migrante_pre_seca 1.B10							
1.problema_modelo 1.ptr							
-----							
Delta-method							
dy/dx std. err. t P> t  [95% conf. interval]							
-----							
W4		1.454867	1.056197	1.38	0.174	-.6618001	3.571534
A4							
Nunca unido.		-5.492896	10.63253	-0.52	0.607	-26.80096	15.81517
Ao menos 1x unido		8.021531	14.8408	0.54	0.591	-21.72009	37.76315
cor_modelo							
Outra		-9.471997	8.417825	-1.13	0.265	-26.3417	7.397701
Migrante_pre_seca							
Sim		-9.622451	16.40757	-0.59	0.560	-42.50395	23.25905
B10							
Sim		10.35557	10.83243	0.96	0.343	-11.35311	32.06425
problema_modelo							
Seca		<b>-15.37192</b>	7.730379	-1.99	<b>0.052</b>	-30.86395	.1201021
ptr							
Sim		-2.677989	9.104678	-0.29	0.770	-20.92417	15.56819
-----							

Nota: o dy/dx para níveis de fator é a alteração discreta do nível de base.

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 77.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.

---

Collinearity Diagnostics

Variable	SQRT		R-	
	VIF	VIF	Tolerance	Squared
W4	1.21	1.10	0.8242	0.1758
A4	1.25	1.12	0.7976	0.2024
cor_modelo	1.12	1.06	0.8932	0.1068
Migrante_pre_seca	1.20	1.09	0.8350	0.1650
B10	1.10	1.05	0.9108	0.0892
problema_modelo	1.12	1.06	0.8956	0.1044
ptr	1.12	1.06	0.8955	0.1045

---

Mean VIF 1.16

	Eigenval	Cond Index
1	7.4925	1.0000
2	0.2391	5.5974
3	0.1000	8.6568
4	0.0861	9.3296
5	0.0408	13.5488
6	0.0303	15.7199
7	0.0077	31.2593
8	0.0034	46.6693

---

Condition Number 46.6693  
 Eigenvalues & Cond Index computed from scaled raw sscp (w/ intercept)  
 Det(correlation matrix) 0.6006

---

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 78.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.

---

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

Model	N	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	63	-28735.11	-28302.02	10	<b>56624.03</b>	56645.46

---

Nota: o BIC usa o N = número de observações.

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.



**Tabela 79.** Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.

Average marginal effects		Number of obs = 17				
Model VCE: Robust						
Expression: Linear prediction, predict()						
dy/dx wrt: W4 3.A4 2.cor_modelo 2.Migrante 1.B10 1.problema_modelo 1.ptr						
	Delta-method					
	dy/dx	std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
W4	-3.781914	2.518293	-1.50	0.161	-9.324639	1.760811
A4						
Ao menos 1x unido	<b>101.5598</b>	25.55919	3.97	<b>0.002</b>	45.30444	157.8152
cor_modelo						
Outra	<b>79.54373</b>	14.81131	5.37	<b>0.000</b>	46.94427	112.1432
Migrante						
Sim	-10.19035	25.44584	-0.40	0.696	-66.19628	45.81557
B10						
Sim	<b>60.12461</b>	18.81117	3.20	<b>0.009</b>	18.72149	101.5277
problema_modelo						
Seca	-7.737978	19.3965	-0.40	0.698	-50.42938	34.95343
ptr						
Sim	<b>-47.21518</b>	19.36938	-2.44	<b>0.033</b>	-89.8469	-4.583466

Nota: o dy/dx para níveis de fator é a alteração discreta do nível de base.

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 80.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.

---

Collinearity Diagnostics

Variable	SQRT		R-	
	VIF	VIF	Tolerance	Squared
W4	1.54	1.24	0.6481	0.3519
A4	1.70	1.30	0.5876	0.4124
cor_modelo	1.30	1.14	0.7685	0.2315
Migrante	1.15	1.07	0.8720	0.1280
B10	1.35	1.16	0.7412	0.2588
problema_modelo	1.18	1.09	0.8441	0.1559
ptr	1.62	1.27	0.6188	0.3812

---

Mean VIF 1.41

	Eigenval	Cond Index
1	7.4932	1.0000
2	0.2456	5.5234
3	0.0969	8.7942
4	0.0688	10.4331
5	0.0606	11.1154
6	0.0207	19.0078
7	0.0113	25.7760
8	0.0028	52.0723

---

Condition Number 52.0723  
 Eigenvalues & Cond Index computed from scaled raw sscp (w/ intercept)  
 Det(correlation matrix) 0.3598

---

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 81.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.

---

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

Model	N	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	17	-11127.6	-10275.44	8	<b>20566.88</b>	20573.55

---

Nota: o BIC usa o N = número de observações.

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 82.** Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.

Average marginal effects		Number of obs = 63				
Model VCE: Robust						
Expression: Linear prediction, predict()						
dy/dx wrt: W4 2.A4 3.A4 2.cor_modelo 2.Migrante_pre_seca 1.B8 2.B8						
1.problema_modelo 1.ptr						
	Delta-method					
	dy/dx	std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
W4	<b>1.788586</b>	1.019925	1.75	<b>0.085</b>	-2.55389	3.832561
A4						
Nunca unido.	-2.835847	11.68847	-0.24	0.809	-26.26006	20.58837
Ao menos 1x unido	.136036	11.83037	0.01	0.991	-23.57255	23.84463
cor_modelo						
Outra	-9.298636	8.102504	-1.15	0.256	-25.53642	6.939144
Migrante_pre_seca						
Sim	-2.2371647	13.397	-0.02	0.986	-27.08535	26.61102
B8						
Sim	19.59752	13.60071	1.44	0.155	-7.65891	46.85395
Não	-5.639778	9.138278	-0.62	0.540	-23.9533	12.67374
problema_modelo						
Seca	<b>-19.52789</b>	7.883943	-2.48	<b>0.016</b>	-35.32766	-3.728114
ptr						
Sim	1.304975	9.226598	0.14	0.888	-17.18554	19.79549

Nota: o dy/dx para níveis de fator é a alteração discreta do nível de base.

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 83.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.

Collinearity Diagnostics					
Variable	SQRT		R-		
	VIF	VIF	Tolerance	Squared	
W4	1.19	1.09	0.8438	0.1562	
A4	1.28	1.13	0.7815	0.2185	
cor_modelo	1.09	1.04	0.9199	0.0801	
Migrante_pre_seca		1.22	1.11	0.8175	0.1825
B8	1.17	1.08	0.8527	0.1473	
problema_modelo		1.13	1.06	0.8879	0.1121
ptr	1.21	1.10	0.8256	0.1744	
Mean VIF	1.18				
Eigenval			Cond		
			Index		
1	7.4361		1.0000		
2	0.2410		5.5550		
3	0.1024		8.5218		
4	0.0996		8.6411		
5	0.0615		10.9926		
6	0.0364		14.2945		
7	0.0194		19.5686		
8	0.0036		45.5682		
Condition Number	45.5682				
Eigenvalues & Cond Index computed from scaled raw sscp (w/ intercept)					
Det(correlation matrix)	0.5623				

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 84.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período pré seca, segundo as características selecionadas.

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion						
Model	N	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	63	-28735.11	-27985.33	10	<b>55990.67</b>	56012.1

Nota: o BIC usa o N = número de observações.

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 85.** Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.

Average marginal effects		Number of obs = 17				
Model VCE: Robust						
Expression: Linear prediction, predict()						
dy/dx wrt: W4 3.A4 2.cor_modelo 2.Migrante 1.B8 2.B8 1.problema_modelo 1.ptr						
	Delta-method					
	dy/dx	std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
W4	-1.45669	2.731195	-0.53	0.605	-7.542172	4.628793
A4						
Ao menos 1x unido	<b>80.90429</b>	22.01259	3.68	<b>0.004</b>	31.85719	129.9514
cor_modelo						
Outra	<b>61.1473</b>	12.98663	4.71	<b>0.001</b>	32.21129	90.08331
Migrante						
Sim	<b>82.36175</b>	14.00097	5.88	<b>0.000</b>	51.16565	113.5579
B8						
Sim	<b>-86.86417</b>	32.97054	-2.63	<b>0.025</b>	-160.3271	-13.40124
Não	<b>31.96306</b>	17.46915	1.83	<b>0.097</b>	-6.960627	70.88674
problema_modelo						
Seca	-13.48734	16.31159	-0.83	0.428	-49.83184	22.85716
ptr						
Sim	-19.87411	13.54675	-1.47	0.173	-50.05814	10.30993

Nota: o dy/dx para níveis de fator é a alteração discreta do nível de base.

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 86.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.

---

Collinearity Diagnostics

Variable	SQRT		R-	
	VIF	VIF	Tolerance	Squared
W4	1.47	1.21	0.6809	0.3191
A4	1.86	1.37	0.5366	0.4634
cor_modelo	1.87	1.37	0.5341	0.4659
Migrante	2.27	1.51	0.4402	0.5598
B8	3.94	1.98	0.2540	0.7460
problema_modelo	1.51	1.23	0.6628	0.3372
ptr	1.75	1.32	0.5728	0.4272

---

Mean VIF 2.10

	Eigenval	Cond Index
1	7.4377	1.0000
2	0.2582	5.3671
3	0.1169	7.9753
4	0.0753	9.9360
5	0.0658	10.6285
6	0.0357	14.4264
7	0.0083	29.8601
8	0.0019	62.4826

---

Condition Number 62.4826  
 Eigenvalues & Cond Index computed from scaled raw sscp (w/ intercept)  
 Det(correlation matrix) 0.1233

---

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 87.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.

---

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

Model	N	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	17	-11127.6	-9923.811	9	<b>19865.62</b>	19873.12

---

Nota: o BIC usa o N = número de observações.

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 88.** Seridó Potiguar: efeitos marginais do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.

Average marginal effects		Number of obs = 17				
Model VCE: Robust						
Expression: Linear prediction, predict()						
dy/dx wrt: W4 4.W11 5.W11 6.W11 7.W11 8.W11 1.B8 2.B8 1.problema_modelo 1.ptr						
	Delta-method					
	dy/dx	std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
W4	6.147094	4.514316	1.36	0.210	-4.262938	16.55713
W11						
4	12.81222	43.24776	0.30	0.775	-86.91729	112.5417
5	37.30433	25.76906	1.45	0.186	-22.11922	96.72788
6	4.44941	21.72148	0.20	0.843	-45.6404	54.53922
7	5.491869	37.35396	0.15	0.887	-80.64653	91.63027
8	-66.97031	44.69207	-1.50	0.172	-170.0304	36.08978
B8						
Sim	8.421379	50.73915	0.17	0.872	-108.5833	125.4261
Não	39.57588	34.10398	1.16	0.279	-39.06803	118.2198
problema_modelo						
Seca	3.595801	18.54282	0.19	0.851	-39.16403	46.35563
ptr						
Sim	.2537124	20.35568	0.01	0.990	-46.68658	47.194

Nota: o dy/dx para níveis de fator é a alteração discreta do nível de base.  
 Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 89.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de multicolinearidade do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.

---

Collinearity Diagnostics

Variable	SQRT		R-	
	VIF	VIF	Tolerance	Squared
W4	1.76	1.33	0.5685	0.4315
W11	2.22	1.49	0.4514	0.5486
Migrante	1.93	1.39	0.5176	0.4824
B8	2.52	1.59	0.3965	0.6035
problema_modelo	1.54	1.24	0.6495	0.3505
ptr	1.22	1.11	0.8188	0.1812

---

Mean VIF 1.86

	Eigenval	Cond Index
1	6.6170	1.0000
2	0.1625	6.3811
3	0.0780	9.2100
4	0.0739	9.4624
5	0.0521	11.2644
6	0.0143	21.4781
7	0.0021	56.4064

---

Condition Number 56.4064  
 Eigenvalues & Cond Index computed from scaled raw sscp (w/ intercept)  
 Det(correlation matrix) 0.1939

---

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.

**Tabela 90.** Seridó Potiguar: estatísticas de teste de adequação do modelo Tobit para o intervalo entre os nascimentos das mulheres de 20-34 anos que tiveram filhos no período da seca, segundo as características selecionadas.

---

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

Model	N	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	17	-11127.6	-10633.42	11	<b>21288.84</b>	21298

---

Nota: o BIC usa o N = número de observações.

Fonte: Survey Seridó Potiguar 2019.