

Diálogos da demografia espacial: o caso do terremoto e tsunami, ocorridos no Japão em 2011

Tathiane Mayumi Anazawa¹
Roberto Luiz do Carmo¹

¹ Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP
Núcleo de Estudos de População “Elza Berquó” - NEPO
Caixa Postal 6166 – 13081-970 - Campinas - SP, Brasil
{tathiane, roberto}@nepo.unicamp.br

Abstract. The discussion about spatial demography shows relevance because the computational advances, spatial analysis tools, and the adoption of Geographic Information Systems (GIS) are rising. This article examines the demographic dynamics and their relationships with natural disasters. The study area is the prefectures most affected by the earthquake which hit Japan in 2011 - Iwate, Miyagi, and Fukushima prefectures. This earthquake caused a huge tsunami that struck Northeast Japan on March 2011. We analyzed through the demographic context and the impact of natural disaster, the distribution of mortality according to age, as well as considerations about internal migration in this period. The results indicated that elderly adults were the most affected by the earthquake and tsunami. We observed that in the three prefectures there was a significant negative net migration, indicating a large outflow of people in 2011, powered by the earthquake and tsunami. With the GIS's tools, we observed that the people affected by these natural disasters moved to nearby provinces and an increased flow of the existing migration pattern. In order to better understand the impact of those natural disasters we need to analyze the social, demographic, and economic contexts of the most affected prefectures. The 2011 earthquake and tsunami brought the discussion of contemporary Japan, such as the discussion of their methods of coping with natural disasters, their fragile social relations, and the rapid aging of urban communities.

Palavras-chave: geoprocessing, disaster, mortality, migration, geoprocessamento, desastre, mortalidade, migração.

1. Introdução

A Demografia espacial tem apresentado discussões recentes devido aos avanços computacionais e a utilização cada vez maior dos Sistemas de Informação Geográfica, somados às ferramentas de análise espacial. Dessa forma, analisar os dados demográficos incorporando o espaço, deixou de ser uma complexidade abstrata e passou a ser concebida como um diálogo necessário. Este avanço no diálogo população e ambiente, na Demografia, incorporando o espaço, foram analisados por Marques (2012), que apresentou progressos significativos nos sentidos teóricos e metodológicos pelos pesquisadores da área de população-espaço-ambiente, no Brasil.

Nesse sentido, este trabalho enfatiza a importância da análise do espaço incorporada aos estudos demográficos, procurando observar a dinâmica demográfica e suas relações com as vulnerabilidades da população a desastres. Os riscos e perigos naturais sempre foram abordados em uma relação população e ambiente, que segundo Hogan (2007), consiste em: “uma relação de mão dupla: como processos populacionais alteram o ambiente, e como fatores ambientais influenciam na dinâmica demográfica” (HOGAN, 2007, p. 46). Porém, para a compreensão de um fenômeno como um todo, é necessário não só analisar o momento pontual do evento, mas também sua contextualização, as características sociais, econômicas, culturais, entre outras, considerando a questão temporal e espacial.

Os componentes da dinâmica demográfica podem ser sensíveis ao aumento da intensidade dos desastres, onde as vulnerabilidades de um determinado grupo populacional podem ser acentuadas por esses desastres (CARMO, 2008). Especificamente, a mortalidade é o componente mais impactado pela materialização do risco. Esse impacto pode acontecer em diferentes intensidades nos diversos grupos etários. Os desastres naturais também podem ter um impacto pontual no componente mobilidade espacial da população, constituindo uma

migração forçada, com graves consequências de inchaço de outras cidades, que não se prepararam para determinado acontecimento (TACOLI, 2009).

Este trabalho tem como objetivo analisar através de uma contextualização demográfica, o impacto do desastre na estrutura etária da população, procurando identificar quem é a população vulnerável ao desastre, a distribuição da mortalidade por idade, bem como considerações sobre as migrações internas neste período, nas províncias mais afetadas pelo terremoto de 11 de março de 2011, ocorrido no Japão.

2. Metodologia de Trabalho

2.1. Área de Estudo

Em 11 de março de 2011, um terremoto de grandes proporções desencadeou um tsunami, próximo à baía de Sendai, um dos abalos mais fortes da história e o maior já registrado no Japão. Foram mais de 15 mil mortes, 5 mil feridos e outras 5 mil pessoas desaparecidas. As ondas que esses terremotos desencadearam, alcançaram a altura de 9,3 m em Fukushima, 8,5 m em Miyako e 6 m em Miyagi (ANDRADE, 2011). Entre as 47 províncias existentes no Japão, as mais atingidas foram as de Fukushima, Miyagi e Iwate (Figura 1).

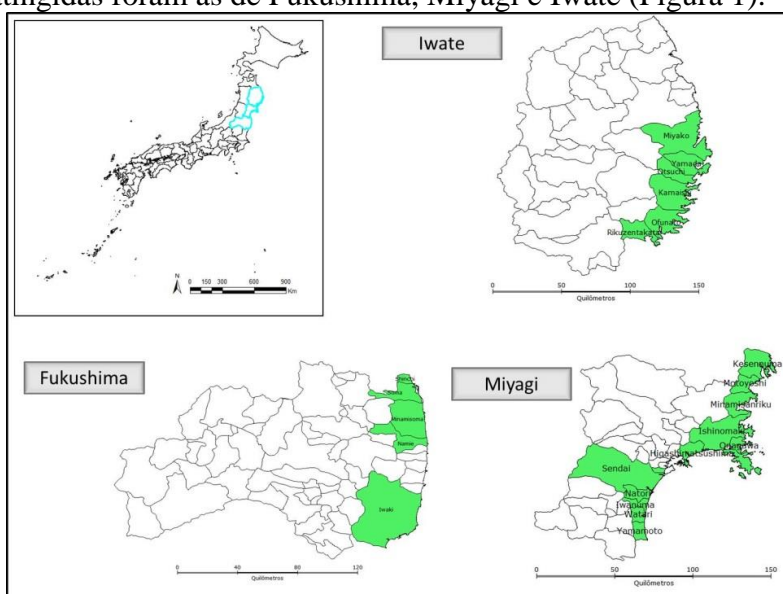


Figura 1. Localização da área de estudo: províncias e cidades mais afetadas pelo Tsunami.

2.2. Materiais e Métodos

Os dados utilizados neste trabalho foram:

Tabela 1. Dados utilizados, fonte e ano.

Dados	Fonte	Ano
Óbitos pelo terremoto e tsunami	National Police Agency (NPA)	2011
Óbitos totais	National Institute of Population and Social Security Research	2010
População por idade e sexo	Censo Populacional do Japão. Statistics Bureau	2010
Migração interna	Report on Internal Migration in Japan. Statistics Bureau	1954-2011
Malha digital dos limites administrativos do Japão	Global Administrative Areas	2012

Quanto à metodologia utilizada, foram calculadas as razões de dependência para o Japão e as três províncias mais atingidas, além da construção de pirâmides etárias. Para o cálculo das taxas específicas de mortalidade, foram consideradas as populações totais das três províncias, referentes ao ano 2010. E por fim, para a análise da migração, foram utilizados

dados sobre migração interna, cálculo de saldo migratório e mapas de espacialização dos principais destinos das pessoas mais atingidas pelo desastre, a partir de análises exploratórias realizadas no software TerraView (TERRAVIEW, 2014).

3. Resultados e Discussões

Segundo o Censo Populacional do Japão de 2010, a população é de 128.057.352 pessoas. Foi calculada, para o Japão e as três províncias mais atingidas pelo Grande Terremoto do Leste do Japão, a razão de dependência, que mede a participação relativa da capacidade da população potencialmente ativa (15 a 64 anos) em termos produtivos, de suportar o contingente populacional inativo, economicamente dependente, ou seja, as crianças (0 a 14 anos) e os idosos (65 anos e mais). O Japão possui razão de dependência de 51,36%. A província de Miyagi acompanha essa tendência, apresentando valor de 51,11%. Os maiores valores de razão de dependência são apresentados pelas províncias de Iwate e Fukushima, que indica que a população potencialmente ativa deve sustentar uma grande proporção de dependentes, o que pode gerar consideráveis encargos assistenciais para a sociedade no decorrer dos anos.

Para as três províncias, Iwate, Miyagi e Fukushima, seguem a tendência do país, e apresentam valores elevados de idosos. Iwate apresenta a maior porcentagem entre as três províncias (24%), semelhante a porcentagem de idosos do Japão, seguido por Fukushima e Miyagi, com 22,72% e 19,98% de idosos com 65 anos e mais, respectivamente. Conforme as pirâmides etárias apresentadas para as três províncias, na Figura 2, a população idosa apresenta em sua maioria, as mulheres, que aumentam significativamente, em relação aos homens da mesma idade, a partir de 65 anos e mais. Ainda analisando as pirâmides etárias, Iwate e Fukushima apresentam volume menor da população de 20 a 24 anos em relação as faixas etárias anteriores e posteriores. Esses volumes menores podem decorrer do alto grau de suicídio entre os jovens japoneses. Entre as faixas de 50 a 59 anos, é possível observar os efeitos do *baby boom* impactando a pirâmide etária no decorrer dos anos.

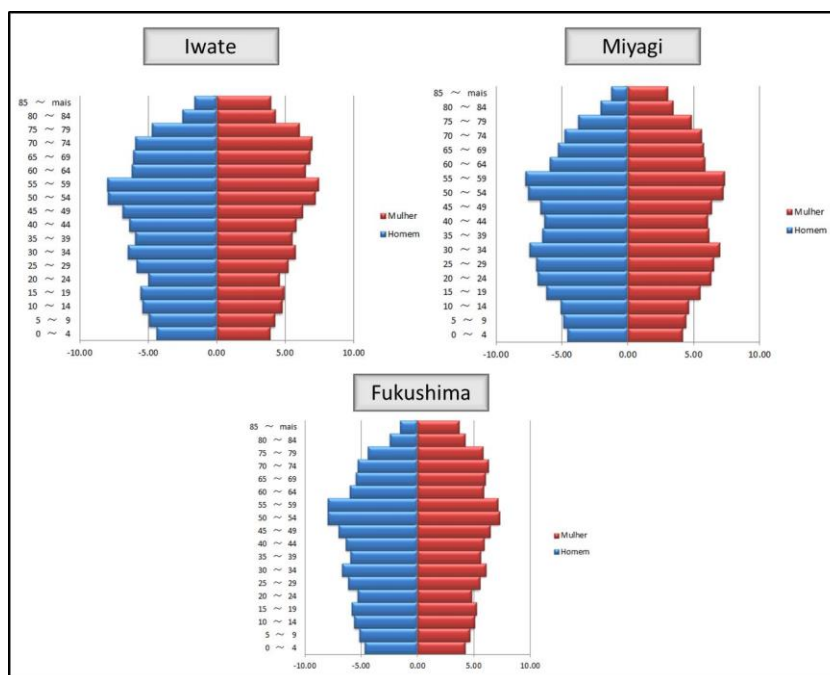


Figura 2. Pirâmides etárias das províncias de Iwate, Miyagi e Fukushima em 2010.

Fonte: Censo Populacional do Japão, 2010.

Segundo a NPA, o Japão registrou 15.883 óbitos decorrentes do Grande Terremoto do Leste do Japão. Nas províncias de Iwate, Miyagi e Fukushima, foram confirmados 15.770

óbitos. Dentre estes óbitos, 14.931 foram incluídos no banco de dados da NPA e 13.931 foram considerados óbitos com informações completas para análise. Na província de Iwate foram registrados 4.673 óbitos. Já em Miyagi, foram registrados 9.537 óbitos e em Fukushima, 1.606 óbitos. Os 67 óbitos restantes, foram registrados nas províncias de Hokkaido (1 óbito), Aomori (3 óbitos), Yamagata (2 óbitos), Tokyo (7 óbitos), Ibaraki (24 óbitos), Tochigi (4 óbitos), Gunma (1 óbito), Chiba (24 óbitos) e Kanagawa (4 óbitos).

No geral, as províncias apresentaram maior número de óbitos entre as mulheres. Porém, quando a análise é realizada por grupos etários, é possível verificar algumas diferenças como a maior proporção de óbitos de homens para o grupo etário de 0 a 4 anos em Miyagi (norte) (2,2%) e em Fukushima e Miyagi (sul) (2,1%). Nas faixas etárias, compreendidas entre 5 e 64 anos, as maiores proporções são encontradas entre os homens nas três províncias, cenário que muda no grupo etário de 65 anos e mais, onde as mulheres de Iwate, Miyagi (norte) e Fukushima e Miyagi (sul), representaram 37,3%, 38,8% e 37,9%, respectivamente. Este fato é decorrente do maior volume populacional de mulheres para a faixa etária de 65 anos e mais, nas três províncias.

Ao observar as taxas específicas de mortalidade para o evento do terremoto, em 2011, como mostra a figura abaixo, foi possível observar em Iwate de forma acentuada e em Fukushima de forma branda, maior mortalidade em relação a Miyagi, no grupo etário de 5 a 14 anos. O momento que o tsunami atinge as províncias pode ter influenciado nos padrões de mortalidade por idade e sexo, pois o risco de ser atingido pelo tsunami pode estar relacionado com a hora do dia que influenciam o lugar onde as pessoas se encontram (NAKAHARA; ICHIKAWA, 2013). O tsunami atingiu a costa por volta das 15 horas, no período da tarde, quando as crianças se encontravam na escola e as crianças que não estava na idade escolar, encontravam-se em casa. Em Miyagi, diferente das demais províncias, apresentou baixa mortalidade na faixa etária de 15 a 24 anos e alta mortalidade nas idades de 0 a 14 anos. Fukushima apresenta mortalidade que aumenta de forma constante a cada grupo etário. Iwate teve baixa mortalidade em relação às demais províncias, para menores de 15 anos e maior mortalidade em idosos. A alta mortalidade nos grupos etários de 65 anos e mais foi observada nas três províncias.

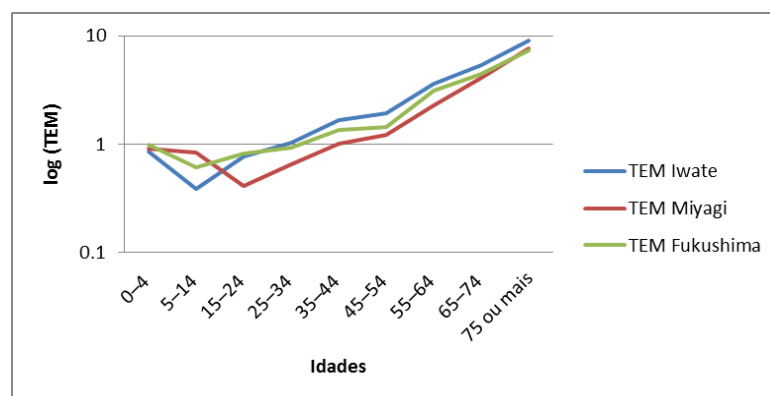


Figura 3. Taxa Específica de Mortalidade, em escala logarítmica, para as províncias de Iwate, Miyagi e Fukushima, em 2011.

Fonte: Censo Populacional do Japão, 2010; NPA, 2011.

O Grande Terremoto do Leste do Japão, junto com o tsunami subsequente e os desastres das usinas nucleares, atingiu principalmente a população com mais de 65 anos. Os idosos foram os mais atingidos intensamente, pois na hora da ocorrência do terremoto, por volta das 15 horas, estavam sozinhos, e caso morassem com filhos ou parentes, estes estavam ausentes, por trabalharem fora, até mesmo em outras cidades. Os idosos que apresentavam deficiências funcionais tiveram dificuldades de evacuação pós-desastre. E os sobreviventes são mais vulneráveis ao frio, gripes, realocação, e estresse físico e mental. Grande parte dos idosos

também não teve acesso a medicamentos e tratamento para controlar suas condições crônicas (cita-se como exemplo, medicamentos para hipertensão), o que poderia resultar em mortes prematuras (NAKAHARA; ICHIKAWA, 2013). Segundo Yasamura et al. (2013), os idosos que estavam sob cuidados médicos de instituições de saúde e que tiveram que ser evacuados durante o tsunami, além dos impactos pontuais (alta mortalidade entre os idosos), sofrem impactos duradouros, como as mudanças nas condições nutricionais e de higiene, bem como as condições de assistência médica.

Quando a migração é analisada, questões ambientais são incluídas nos diálogos, por afetarem a direção, volume e composição dos fluxos migratórios (HOGAN, 2007). O número de migrantes internos no Japão foi de 5.044.239 pessoas, em 2011. Entre os migrantes internos, 2.338.519 foram de migrantes inter-províncias, ou seja, pessoas que migraram para além das fronteiras administrativas da província, e 2.705.720 pessoas foram de migrantes intra-províncias, referentes aos que migraram dentro da província.

Segundo a Tabela 2 e Figura 4, a província de Iwate teve como principais destinos de emigração as províncias de Miyagi e Tokyo. Apenas no ano de 2011, quando ocorreu o terremoto, Kanagawa tornou-se o terceiro principal destino dos emigrantes originários de Iwate. Enfatiza-se que os dados referentes aos destinos dos emigrantes, não consideram a migração dentro da província. Outro fato apontado é que estes mesmos dados consideram o total de migrantes, e não apenas os migrantes devido ao terremoto e tsunami.

Tabela 2. Volume de pessoas que deixaram Iwate, em 2010, 2011 e 2012, e as três principais províncias de destino.

Destino	Iwate 2010		Iwate 2011		Iwate 2012	
	Província	Pessoas	Província	Pessoas	Província	Pessoas
1	Miyagi	4631	Miyagi	4213	Miyagi	4616
2	Tokyo	3734	Tokyo	3726	Tokyo	3605
3	Aomori	1980	Kanagawa	1968	Aomori	1953

Fonte: Report on Internal Migration in Japan. Statistical Survey Department, Statistics Bureau, Ministry of Internal Affairs and Communications, 2011.

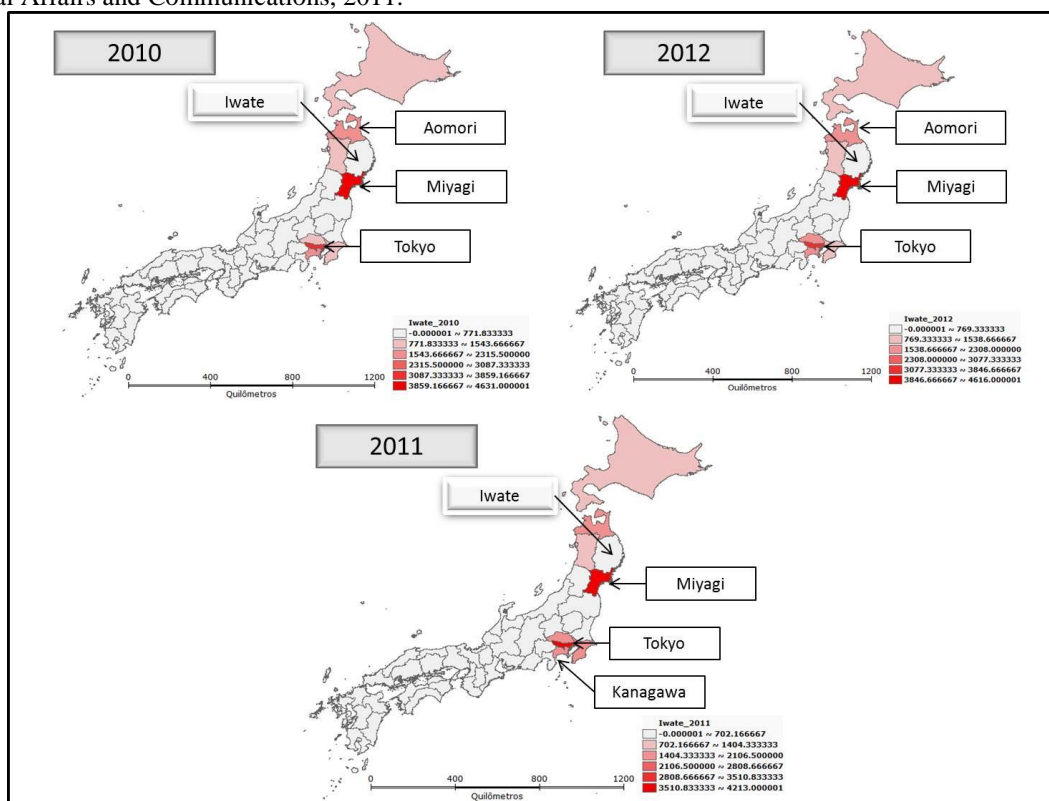


Figura 4. Mapa de localização das principais províncias de destino das pessoas que deixaram Iwate, em 2010, 2011 e 2012.

As pessoas que deixaram a província de Miyagi em 2010, 2011 e 2012, tiveram como principal destino Tokyo e Kanagawa (Tabela 3 e Figura 5). O volume de pessoas que deixaram Miyagi em direção a Tokyo, teve seu maior valor em 2011 (9068 pessoas). De maneira geral, em 2011, houve um movimento maior de volume populacional para as províncias de Tokyo e Kanagawa e Iwate (quando comparado com 2012).

Tabela 3. Volume de pessoas que deixaram Miyagi, em 2010, 2011 e 2012 e as três principais províncias de destino.

Destino	Miyagi 2010		Miyagi 2011		Miyagi 2012	
	Província	Pessoas	Província	Pessoas	Província	Pessoas
1	Tokyo	8407	Tokyo	9068	Tokyo	8568
2	Kanagawa	4347	Kanagawa	4698	Kanagawa	4074
3	Fukushima	4191	Iwate	4603	Iwate	3876

Fonte: Report on Internal Migration in Japan. Statistical Survey Department, Statistics Bureau, Ministry of Internal Affairs and Communications, 2011.

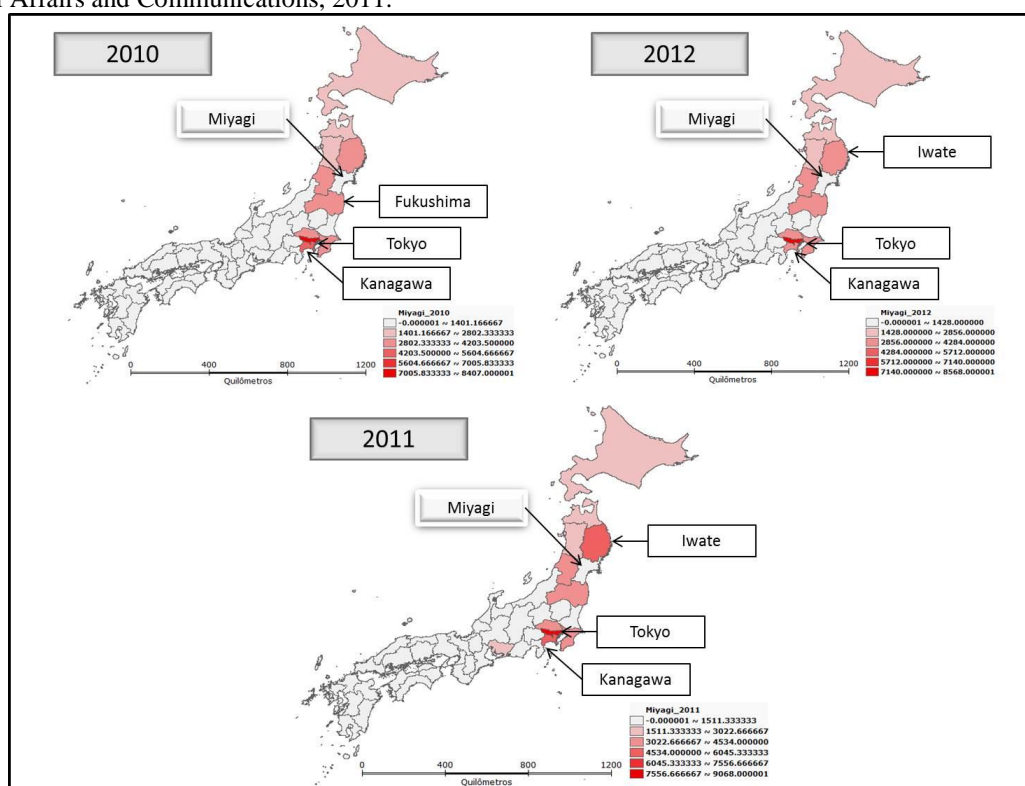


Figura 5. Mapa de localização das principais províncias de destino das pessoas que deixaram Miyagi, em 2010, 2011 e 2012.

Tokyo, Miyagi e Kanagawa foram as províncias que receberam os maiores volumes de pessoas de origem da província de Fukushima, em 2010 e 2012 (Tabela 4 e Figura 6). Em 2011, Tokyo recebeu 2224 pessoas a mais em relação ao ano anterior. O mesmo fato ocorre com Miyagi, que recebeu em 2011, 2034 pessoas a mais em relação a 2010. Em 2011, Saitama apareceu como a terceira província que recebeu o maior volume de pessoas que deixaram Fukushima. Em 2012, os volumes de pessoas que deixaram Fukushima diminuem, em relação a 2011, e se assemelham ao “padrão” de 2010, sugerindo que o terremoto fez com que um maior movimento de pessoas fosse gerado em 2011.

Tabela 4. Volume de pessoas que deixaram Fukushima, em 2010, 2011 e 2012 e as três principais províncias de destino.

Destino	Fukushima 2010		Fukushima 2011		Fukushima 2012	
	Província	Pessoas	Província	Pessoas	Província	Pessoas
1	Tokyo	6386	Tokyo	8610	Tokyo	6560
2	Miyagi	5099	Miyagi	7133	Miyagi	5797
3	Kanagawa	3103	Saitama	4727	Kanagawa	3402

Fonte: Report on Internal Migration in Japan. Statistical Survey Department, Statistics Bureau, Ministry of Internal Affairs and Communications, 2011.

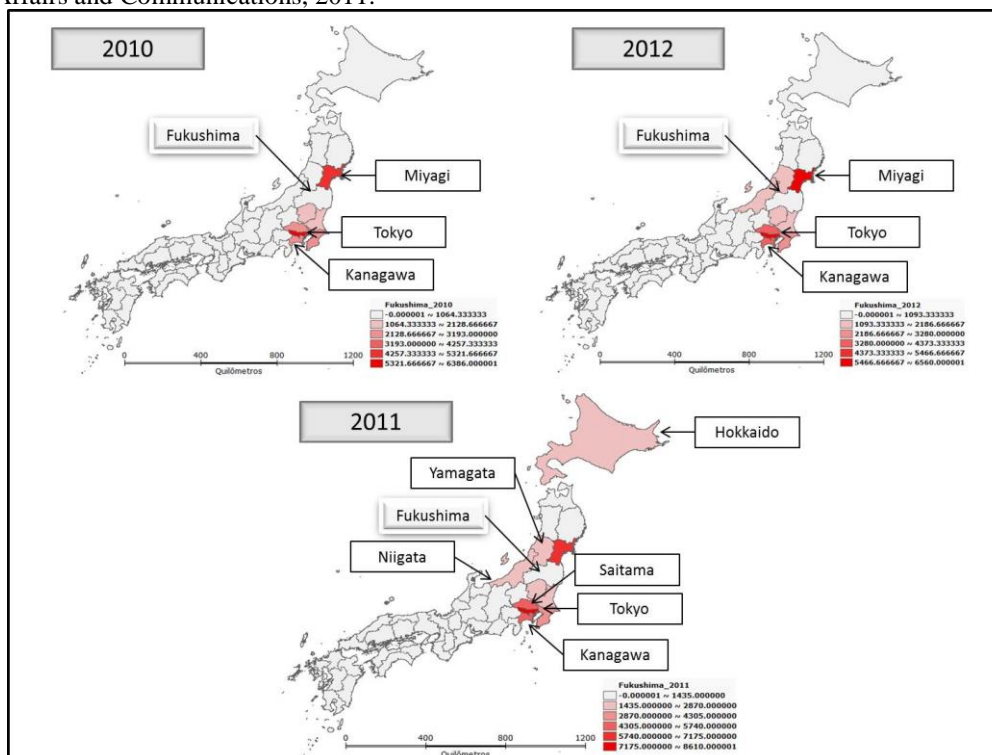


Figura 6. Mapa de localização das principais províncias de destino das pessoas que deixaram Fukushima, em 2010, 2011 e 2012.

Em Fukushima, parte dos migrantes decorrentes do tsunami e terremoto permaneceu na província. O governo japonês providenciou a construção de abrigos temporários, espacialmente distribuídos. Após um ano do desastre, em 2012, cerca de 60 mil pessoas ainda vivem em aproximadamente 25 mil moradias provisórias, em Fukushima. Em Iwate, a capacidade de resposta da população e do poder público foi imediata. Em julho de 2011, após quatro meses do tsunami, 13.824 moradias provisórias já tinham sido construídas para alojar a população atingida.

4. Considerações Finais

O presente trabalho procurou buscar um diálogo com a demografia espacial ao contextualizar os impactos nas províncias do Japão mais atingidas pelo terremoto e consequente tsunami, em 11 de março de 2011. Nas três províncias, Iwate, Miyagi e Fukushima, entre os grupos mais vulneráveis, idosos e crianças, os idosos apresentaram proporções expressivas que aumentaram nos últimos anos. Quanto a mortalidade causada pelo Tsunami, foi possível observar altas taxas nos grupos etários de 65 anos e mais, nas três províncias. Os idosos foram atingidos intensamente devido ao momento de ocorrência do terremoto e do tsunami. Em relação a migração, observou-se que nas três províncias, houve saldo migratório negativo expressivo, indicando uma grande saída de pessoas em 2011,

movimento potencializado pelo tsunami. As áreas de destino, em geral, foram as áreas mais próximas ou áreas que já eram consideradas como destino anteriormente (em 2010).

O terremoto e o tsunami de 2011 trouxeram consigo questões relevantes para a discussão do Japão contemporâneo e a longo prazo, como por exemplo, o superenvelhecimento da população e a capacidade de resposta dos idosos. Compreender os contextos sociais, demográficos e econômicos das províncias mais atingidas, auxiliou a percepção dos significados do terremoto e do tsunami de 11 de março de 2011, para os idosos, que consistem no grupo mais vulnerável.

Referências Bibliográficas

Andrade, F. R. D. Terremotos e Tsunamis no Japão. **REVISTA USP**, São Paulo, n.91, p. 16-29, setembro/novembro 2011.

Carmo, R. L. Dinâmica demográfica e mudanças ambientais globais: novas vulnerabilidades? In: XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais, 29 de setembro a 03 de outubro de 2008, Caxambu, **Anais...** Belo Horizonte: ABEP, 2008.

Hogan, D. J. População e Meio Ambiente: a emergência de um novo campo de estudos. In: HOGAN, D. J. (Org.). **Dinâmica Populacional e mudança ambiental: cenários para o desenvolvimento**. UNFPA, 2007.

Marques, C. Desafios teóricos e tendências recentes na demografia espacial e ambiental brasileira. In: XVIII Encontro Nacional de Estudos Populacionais, 19 a 23 de novembro de 2012, Águas de Lindóia, **Anais...** Belo Horizonte: ABEP, 2012.

Nakahara, S.; Ichikawa, M. Mortality in the 2011 tsunami in Japan. **J Epidemiol**, v. 23, n.1, p.70 -73, 2013.
Tacoli, C. Crisis or adaptation? Migration and climate change in a context of high mobility. **Environment and Urbanization**, v. 21, n. 2, 2009.

TerraView. **TerraView 4.2.2**. São José dos Campos, SP: INPE, 2010. Disponível em: www.dpi.inpe.br/terraview. Acesso em: 09 out 2013.

Yasumura, S.; Goto, A.; Yamazaki, S.; Reich, M.R. Excess mortality among relocated institutionalized elderly after the Fukushima nuclear disaster. **Public Health**, v. 127, p. 186-188, 2013.