

## **Mobilidade e vulnerabilidade socioambiental: um estudo de caso para Governador Valadares**

Marina Cavaliéri Gomes<sup>1</sup>

Gilvan Ramalho Guedes<sup>2</sup>

Alisson Flávio Barbieri<sup>3</sup>

### **Resumo**

O objetivo deste estudo é investigar se as experiências de mobilidade experimentadas pelos domicílios de Governador Valadares relacionam-se com *níveis* e *dimensões* distintas de vulnerabilidade socioambiental. Foi construído um índice de vulnerabilidade socioambiental domiciliar e tipologias de mobilidade, utilizando os dados de uma amostra probabilística, mutli-estágio, relativa a 1226 domicílios urbanos, coletados entre 2013 e 2016. Os resultados sugerem que apesar do subgrupo de mobilidade internacional estar mais exposto aos riscos socioambientais, ele tem melhor capacidade de adaptação aos problemas socioambientais e há indícios de que ele é menos vulneráveis do que o subgrupo que nunca experimentou mobilidade internacional.

**Palavras-Chave:** Mobilidade; Vulnerabilidade Socioambiental; Adaptação; Seletividade.

**Área Temática:** Demografia

---

<sup>1</sup> Mestre em Demografia pelo Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar/UFMG)

<sup>2</sup> Professor Adjunto do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar/UFMG)

<sup>3</sup> Professor Associado do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar/UFMG)

## Introdução

O estudo sobre a relação entre mobilidade e ambiente tem assumido maior relevância recentemente, principalmente devido à intensificação dos eventos ambientais extremos. No início dos anos 1990, o primeiro relatório do IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) mostrava indícios de que as mudanças climáticas influenciariam a frequência e a gravidade dos eventos climáticos extremos, o que poderia resultar em desastres naturais como inundações, deslizamentos de terra e secas intensas (ALVALÁ; BARBIERI, 2017). As evidências empíricas apresentadas nos relatórios do IPCC nos anos 2007, 2012 e 2014 confirmaram o agravamento e a maior ocorrência desses eventos. Alvalá e Barbieri (2017) afirmam que a parcela da população mais vulnerável seria a mais suscetível a sofrer as consequências dos desastres, principalmente aquela que vive em áreas de maior risco, uma vez que essas pessoas têm dificuldade de adaptação e dependem mais de recursos que são afetados por esses desastres.

De acordo com Alvalá e Barbieri (2017), o Brasil tem vivenciado nos últimos anos desastres ambientais catastróficos. Cabe ressaltar que esses são majoritariamente associados às inundações e deslizamentos, à exceção do Cerrado e da Caatinga. Os autores citam alguns dos desastres ocorridos no Brasil nos últimos anos, entre eles estão os ocorridos em Santa Catarina no ano 2008, decorrentes de chuvas intensas, deslizamentos e inundações; os ocorridos em Alagoas, Pernambuco e Rio de Janeiro, decorrentes de inundações; e os piores desastres ambientais já ocorridos no país, na região serrana do Rio de Janeiro no ano 2011, resultantes de enxurradas e deslizamentos.

A associação entre mobilidade e ambiente não era abordado pelas teorias migratórias clássicas desenvolvidas por estudiosos como Lee e Ravestein (BLACK et al. 2011a). Pode-se apontar como uma das raízes da investigação dessa relação o conceito de refugiado ambiental introduzido por El-Hinnawi no ano 1985, que se refere àquele que foi forçado a deixar seu local de origem devido a perturbações ambientais, temporária ou permanentemente (BATES, 2002). O relato da *International Organization for Migration* no ano de 1992 de que a degradação ambiental estava resultando em grande número de migrantes contribuiu para que esse tema passasse a receber mais atenção nos estudos migratórios (HUNTER; LUNA; NORTON, 2015).

Essa associação não é facilmente identificada, sendo que casos de mobilidade, e mais especificamente de migração, estritamente forçados por fatores ambientais são raros, conforme apontam autores como Hugo (1996) e Barbieri (2011). Black et al. (2011a) e Hunter, Luna e Norton (2015), abordam a dimensão ambiental na migração e apresentam evidências empíricas de diversos estudos apontando que fatores ambientais não são isolados e os únicos condutores de migrações. Eles propuseram um modelo conceitual para representar a interação entre vários fatores que influenciam a decisão de migrar, no qual fatores ambientais interagem com fatores micro (características dos indivíduos e dos domicílios), macro (composto pelos fatores políticos, econômicos, sociais e demográficos) e meso (facilitadores e obstáculos) e, assim, condicionam a decisão de se mover ou de ficar.

Esse modelo de Black et al. (2011a) aponta que a exposição aos riscos ambientais e a disponibilidade e a confiabilidade dos serviços ecossistêmicos (serviços que promovem o bem estar da população, como a provisão de água, alimentos e energia elétrica) afetam a migração direta e indiretamente, uma vez que esses afetam os demais fatores condutores de migrações, como o contexto político e econômico; estes, por sua vez, são também afetados por eles (BLACK et al., 2011a). Sendo assim, é importante considerar o contexto e as características dos domicílios no estudo das migrações e, de forma mais ampla, da mobilidade, sem necessariamente estabelecer uma relação determinística em que apenas os fatores ambientais levam à decisão de migrar. Sob essa perspectiva, as respostas de mobilidade ou de

imobilidade às questões ambientais provavelmente estão associadas às características e à vulnerabilidade socioambiental das famílias envolvidas em determinado contexto, e essas respostas podem ser um mecanismo de adaptação (aos acontecimentos ambientais) e de redução ou agravamento de vulnerabilidade.

Provavelmente a imobilidade total, assim como a mobilidade, é um evento raro. Além da migração propriamente dita, outras formas de deslocamento são possíveis, como os deslocamentos de curto prazo (que podem cessar quando for possível retornar ao local de origem e reconstruir sua rotina), os movimentos pendulares, os movimentos circulares, as migrações sazonais e a mudança de residência intraurbana. Essa perspectiva mais ampla de mobilidade se mostra mais adequada no estudo dos deslocamentos decorrentes de eventos ambientais, já que muitas vezes não ocorre o cruzamento de fronteiras ou mudança de município. Essa é uma lacuna da literatura estudada, pois de forma geral ela não aborda a mobilidade como um todo, e sim a migração em sentido estrito, que se refere à mudança de residência habitual ultrapassando o limite administrativo do município e com permanência do emigrante no destino no mínimo por um ano.

Apesar de o deslocamento poder ser uma opção quando os domicílios são expostos a perturbações ambientais, os seus membros nem sempre irão se mover. Eles podem se adaptar adotando alguma outra estratégia, o que pode ser inclusive a emigração de apenas um dos seus membros para diversificar a renda e reduzir o risco ou adaptações nos seus domicílios. Podem, ainda, não migrar por não terem as condições necessárias para isso (como recursos financeiros e informações de destinos). A falta de capacidade para lidar, reagir e se recuperar da ocorrência de um determinado evento ambiental remete ao conceito de vulnerabilidade socioambiental, a qual pode se agravar em caso de permanência em locais suscetíveis a desastres.

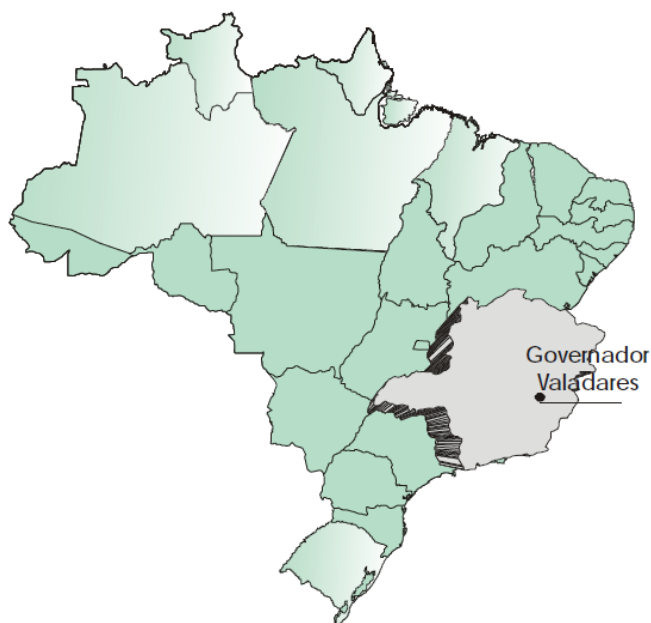
Quanto ao termo vulnerabilidade, ele tem sido usado em diversas áreas de pesquisa, não havendo um consenso quanto ao seu conceito (CUTTER, 1996; GALLOPÍN, 2006; FUSSEL; KLEIN, 2006; ADGER, 2006; HOGAN; MARANDOLA, 2005). A depender da área do conhecimento, esse termo pode se aplicar apenas ao subsistema ecológico, humano ou biofísico. Em certos estudos e contextos, é apreendido até mesmo como parte de um sistema socioecológico, no qual a ação humana e as estruturas sociais são integrantes da natureza (GALLOPÍN, 2006; HOGAN; MARANDOLA, 2005; ADGER, 2006). As pesquisas sobre vulnerabilidade apresentam focos distintos; algumas enfatizam a probabilidade de exposição ao risco biofísico ou tecnológico, outras a probabilidade das consequências adversas ou uma combinação dessas duas visões (CUTTER, 1996).

De forma geral o que se observa na evolução do conceito de vulnerabilidade, é que esse se tornou mais complexo, multidimensional e interdisciplinar. A vulnerabilidade socioambiental de certa forma se sobrepõe aos demais tipos de vulnerabilidade com o surgimento de novos desafios ambientais. Embora não exista um consenso na literatura sobre quais indicadores devem ser considerados na sua mensuração, e talvez isso seja explicado pela natureza multidimensional da vulnerabilidade e por ela ser contexto-específica, existe um consenso sobre a necessidade de se considerar fatores socioeconômicos e naturais e também sobre os principais fatores que a influenciam. Estudos de caso podem contribuir para se aproximar do contexto socioambiental específico da população em estudo, em especial quando se trata de eventos mais localizados como as inundações, o que é de grande valia para a mensuração da vulnerabilidade socioambiental.

Poucos estudos empíricos sobre a associação entre mobilidade e vulnerabilidade socioambiental foram desenvolvidos no Brasil e faltam dados para se medir essa relação. O município de Governador Valadares, localizado na região Rio Doce do Estado de Minas Gerais (FIGURA 1), é um bom estudo de caso para se analisar essa relação, uma vez que o Rio Doce atravessa a área urbana do município, ao longo do seu curso ele flui por bairros de

diferentes níveis socioeconômicos que são atingidos pelas inundações periodicamente. Além disso, as características socioambientais dos domicílios atingidos são variadas, com alguns apresentando excelentes condições sociosanitárias, mas localizados em áreas de maior risco, ao passo que outros com condições mais precárias distribuem-se em diferentes pontos ao longo do rio, gerando uma grande heterogeneidade em termos de vulnerabilidade socioambiental. Soma-se a isso um problema social grave que é a violência no município, o que contribui para o agravamento da vulnerabilidade daqueles que são expostos a ela. No ano de 2012, Governador Valadares foi considerado como o quinto colocado no ranking dos municípios mais violentos do Brasil entre jovens de 19 a 24 anos, e em 2014 ficou em segundo lugar entre as cidades de Minas Gerais, segundo o Índice de Vulnerabilidade Juvenil à Violência da Fundação Seade (SIMÃO; AMORIM; GUEDES, 2016).

**FIGURA 1 - Localização do município de Governador Valadares**



**Fonte: Castilho, Pinto e Nunes (2014).**

Do ponto de vista da mobilidade, a cidade de Governador Valadares também representa um cenário perfeito de alta mobilidade. Por ser uma cidade relativamente jovem, tem em sua composição uma população nativa ainda pequena, soma-se a isso a antiga tradição do município de envio de emigrantes internacionais, principalmente para os Estados Unidos e Portugal. Outra justificativa importante para a escolha de Governador Valadares é a existência de informações que permitam uma análise aprofundada da relação entre mobilidade e vulnerabilidade, a partir dos dados da pesquisa *Migração, Vulnerabilidade e Mudanças Ambientais no Vale do Rio Doce*, realizada entre 2013 e 2016. O projeto de pesquisa produziu uma amostra probabilística, representativa da área urbana do município, tendo entrevistado 1226 domicílios e 3592 indivíduos.

Este trabalho possui três objetivos específicos. O primeiro deles é a criação de subgrupos de mobilidade domiciliar envolvendo mobilidade intraurbana, migração interna e internacional. O segundo objetivo é a construção de um índice de vulnerabilidade socioambiental domiciliar para qualificar os domicílios como vulneráveis e medir a intensidade dessa vulnerabilidade a partir de três grandes dimensões: a exposição ao risco, a sensibilidade e a capacidade adaptativa e resiliência. O terceiro objetivo é entender como que

esses diferentes tipos de mobilidade poderiam estar associados a diferentes *níveis e dimensões* de vulnerabilidade socioambiental.

Cabe ressaltar que neste trabalho, mobilidade é definida como a mudança de residência habitual dentro do município, a mudança de residência para outro município ou estado, ou ainda a emigração para outro país. Por vulnerabilidade socioambiental entende-se a privação relativa às condições adequadas de moradia, o nível de exposição aos riscos socioambientais e a capacidade de lidar, resistir e se recuperar da ocorrência de desastres (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2007; WISNER et al., 2004; TURNER et al., 2003).

### **As pesquisas sobre mobilidade no contexto das mudanças e dos desastres ambientais**

Gray e Muller (2012) discutem o crescente interesse dos estudiosos na relação entre as mudanças ambientais e também dos desastres ambientais e os deslocamentos humanos. De forma geral, a visão negativa é preponderante nesses estudos, no sentido de que a maioria das pesquisas que tratam da migração como resposta aos impactos ambientais, a considera como um fracasso da mitigação dessas alterações ou como uma falha de adaptação (BLACK et al., 2011b; BLACK; KNIVETON; SCHMIDT-VERKERK, 2011; RENAUD et al., 2011; BLACK et al., 2013). De acordo com Black et al. (2011b) e *The Human Development Report* (2009, *apud* RENAUD, 2011, p. 10), no entanto, as migrações trazem oportunidades além de desafios, uma vez que a migração pode ser uma maneira de diversificar a renda e de propiciar a construção da resiliência onde os desastres ambientais ocorrem.

Para exemplificar as oportunidades da migração frente à ocorrência de eventos ambientais, Renaud et al. (2011, p. 10) cita o estudo de caso desenvolvido por Ezra e Kiros (2001). Eles mostraram que domicílios da Etiópia afetados pela seca adotam a migração de alguns de seus membros como estratégia de diversificação de renda. Outro exemplo interessante, que não se trata de um caso de migração e sim de mobilidade, é o caso das pessoas que viviam em uma área afetada recorrentemente por inundações do rio Zambezi em Moçambique. Esse estudo de caso que foi realizado por Stal (2011) mostra que as inundações que ocorreram por lá nos anos 2001, 2007 e 2008 tiveram consequências graves, desabrigou muitas pessoas e destruiu plantações, que eram fontes de sobrevivência para muitas delas. Os afetados foram deslocados para abrigos temporários e depois encaminhados para reassentamentos permanentes, e no ano de 2007 contaram inclusive com auxílio técnico e financeiro para construir moradias. Mesmo com esse deslocamento permanente, a maioria dessas pessoas deslocava-se diariamente para as áreas ribeirinhas para cultivar suas plantações. Ou seja, com a mobilidade foi possível saírem das regiões de risco, e ainda assim garantir parte do seu sustento com o deslocamento diário para essas áreas.

Richmond (1993), citado por Hugo (1996, p.110), também discute os efeitos positivos que a migração pode ter na origem (*feedback effects*). O autor ressalta que a emigração reduziria a pressão populacional no ambiente de origem e isso provavelmente reduziria a probabilidade de ocorrência de um desastre ambiental quando o sistema socioecológico já estivesse em situações críticas. Nesse sentido, Black et al. (2011b) e Renaud et al. (2011) defendem a importância de se facilitarem migrações voluntárias e a realocação dessas pessoas que se deslocam, mas também chamam a atenção para a necessidade de se preocupar com a parcela da população que não tem condições de se mudar, provendo sistemas de alerta eficientes e planos de evacuação em casos de emergência.

Black et al. (2011a) mencionam estudos desenvolvidos por autores como Carr (2005), McLeman e Smit (2006), Perch-Nielsen et al. e Warner et al. (2010) que buscaram desenvolver modelos conceituais para além da migração puramente forçada por problemas ambientais. No caso específico dos eventos ambientais extremos, Black et al. (2013) observa

que a literatura tem focado principalmente na concepção de que a migração é desencadeada por um conjunto de fatores, e entre eles estão perturbações ambientais, que podem exercer um papel importante e até central. Isso significa que um evento ambiental pode levar à migração, mas provavelmente esse será apenas uma parte de um conjunto de causas mais profundas.

Black et al. (2011a) e Renaud et al. (2011) concordam com a dificuldade existente em se reconhecer migrantes ambientais especificamente, pois para eles a migração também é desencadeada e influenciada por um conjunto complexo de fatores. Barbieri et al. (2010) e Barbieri (2011) também discutem tal dificuldade, e a partir de projeções populacionais (que são focadas particularmente na migração) e de elevação da temperatura no Nordeste brasileiro, eles apontam que a produção agrícola seria afetada, o que prejudicaria o mercado de trabalho local, e as oportunidades em outras localidades estimulariam as emigrações. Neste caso as migrações são primordialmente desencadeadas por razões econômicas.

Black et al. (2011a) também discutem o crescente número de artigos que apresentam estudos de casos que descrevem as relações complexas entre *drivers* ambientais, como por exemplo Abrar e Azad (2004), Henry et al. (2003), Gray (2009), Barbieri et al. (2010), Massey et al (2010) e Feng et al. (2010). Hunter, Luna e Norton (2015) chamam a atenção para a criatividade desses estudos de caso, e cita autores como Findley (1994), Meze-Hausken (2000), Warner (2011) e Gray e Mueller (2012). A criatividade deles é expressa, por exemplo, nos diferentes métodos utilizados para buscar relações entre questões ambientais e a mobilidade, como as séries temporais, a modelagem multinível, o *agent-based model* e os métodos qualitativos (HUNTER; NAWROTZKI, 2016).

Nesse sentido Hunter, Luna e Norton (2015) sugerem que a pergunta está deixando de ser se determinado problema ambiental causa migração, e tem passado a ser em quais combinações de contextos esse problema aumentaria ou reduziria a migração. Isso aponta para o aumento da importância de se analisar quais fatores micro (características pessoais e dos domicílios), meso (fatores facilitadores, como as redes sociais, as agências recrutadoras e a tecnologia de transporte e comunicação; e obstáculos das migrações, como aspectos legais da migração e o custo de mudança) e macro (fatores políticos, ambientais, demográficos, sociais e econômicos) teriam que interagir para que problemas ambientais levassem não apenas à migração, mas à mobilidade de forma mais ampla (HUNTER; LUNA; NORTON, 2015). Ou seja, o contexto no qual se dá a decisão de se deslocar quando ocorrem perturbações ambientais não abrange apenas o indivíduo ou seus domicílios, mais também a comunidade, as redes sociais e as oportunidades existentes (FINDLAY, 2012).

### **Vulnerabilidade socioambiental e mobilidade enquanto estratégia de adaptação às condições ambientais adversas**

Segundo McLeman (2014), a migração sempre existiu como resposta às condições ambientais e a mobilidade humana tem sido cada vez mais vista como uma resposta adaptativa de longo prazo. McLeman e Smit (2006) apontam que compreender o significado de vulnerabilidade às condições naturais é um importante primeiro passo para abordar a relação entre migração e condições ambientais adversas. Os autores ressaltam, ainda, que a vulnerabilidade é na maioria das vezes tratada em relação ao potencial de experimentar os efeitos de determinados eventos e condições e à habilidade de lidar com isso.

Hunter, Luna e Norton (2015) também discutem o uso do conceito de vulnerabilidade nos estudos que tratam da migração enquanto estratégia adaptativa, ressaltando que essa perspectiva se tornou importante para examinar as relações entre a migração e o ambiente. Barbieri (2011) discute a relevância desse conceito, que seria o elo nas pesquisas de mobilidade que combinam os fatores objetivos (critérios temporais e espaciais) com os

subjetivos (voluntário ou involuntário) e com aqueles referentes ao contexto (de atração ou repulsão).

Renaud et al. (2011) observam que a relação entre os estresses ambientais e as alterações dos padrões migratórios (e McLeman e Smit (2006) mais especificamente fazem tal observação em relação às mudanças climáticas) pode ser vista sob essa mesma ótica da vulnerabilidade, ou seja, o potencial de resposta migratória à ocorrência de eventos ambientais pode ser vista como função da exposição e da capacidade adaptativa. Cabe ressaltar que a migração seria apenas uma das formas de adaptação (HUNTER; LUNA; NORTON, 2015; BLACK et al., 2013; BARDSLEY; HUGO, 2010). Micklin (1973) e Mileti (1980), citados por Hunter (2005, p. 282), apontam quatro mecanismos de ajustes em um contexto de percepção do perigo iminente: o mecanismo distribucional, no qual a distribuição populacional por meio da mobilidade se enquadra; o mecanismo que ele chama de simbólico, no qual estariam as normas e valores; os mecanismos de ajuste tecnológicos; e os mecanismos regulatórios.

Cabe ressaltar que a adaptação pode ser do tipo *in situ*, ou seja, aquela que é posta em prática no local, sem ser necessário que as pessoas se desloquem, ou *ex situ*, o que significa que essa se daria com a mobilidade populacional ou de capitais. Se o impacto do desastre ambiental for muito severo ou frequente, a ponto de afetar a resiliência dos sistemas socioambientais, ou caso as opções de adaptação *in situ* falhem, ou elas sejam insuficientes, a emigração ou outros tipos de mobilidade seriam uma opção de resposta (BARDSLEY; HUGO, 2010). Adaptações *in situ* e *ex situ*, no entanto, podem coexistir em um mesmo domicílio.

Os eventos ambientais, que podem ser do tipo *rapid onset* (aqueles que ocorrem em velocidade acelerada como terremotos, tsunamis e inundações) ou do tipo *slow onset* (aqueles que ocorrem em velocidade lenta, de forma gradual, como o aumento do nível do mar, a degradação do solo e as secas) podem influenciar de maneiras diferentes as estratégias adotadas pela população afetada. A velocidade e também a gravidade deles pode impor a adoção da mobilidade aos indivíduos. No caso de um evento *rapid onset* deslocar-se pode ser necessário como estratégia de sobrevivência. Nesses casos o fator ambiental é predominante e fatores socioeconômicos são secundários. Já no caso de evento do tipo *slow onset*, a urgência da fuga não é tão grande, a emigração pode ser uma forma de evitar as consequências da deterioração e da perda de serviços ecossistêmicos, porém outras estratégias podem ser adotadas para se adaptar, mesmo que temporariamente. O fator ambiental seria uma das causas caso ocorra mobilidade, mas os fatores socioeconômicos também podem ter grande relevância (RENAUD et al., 2011; CORREIA; OJIMA; BARBIERI, 2008).

Além disso, a duração e a periodicidade dos efeitos desses eventos também condicionam a mobilidade. Um evento pode ser periódico, como as inundações causadas pelas cheias e transbordamentos dos rios, porém ser de curta duração e de consequências relativamente brandas, o que ainda pode ser minimizado com a adoção de outras estratégias adaptativas. Há casos em que a gravidade e a duração pode causar destruição do local, tornando-o inabitável ou impossível de retornar durante um longo período. Renaud et al. (2011) observam que o retorno ao local de origem, assim como a emigração, é multifatorial, e depende, por exemplo, dos traumas sofridos pelos afetados, do suporte institucional e financeiro recebido, da extensão dos danos e do estado do ambiente após o ocorrido (RENAUD et al., 2011).

Um fator preliminar na relação entre eventos ambientais e mobilidade é a percepção do risco pela população, uma vez que essas pessoas podem sequer ter consciência do risco iminente (HUNTER, 2005; GUEDES et al., 2015). Segundo Cvetkovich e Earle (1992, *apud* HUNTER, 2005, p. 281) a análise do risco depende do julgamento das pessoas, o que depende de fatores tanto psicológicos quanto sociais, e de acordo com Slovic (1987, *apud*

HUNTER, 2005, p. 295) a ocorrência da migração provavelmente depende mais da percepção do risco do que da probabilidade de ocorrência do *hazard*.

A imobilidade em áreas de perigo iminente pode ser fruto da falta de percepção deste; ela também pode ser um reflexo da descrença de que o desastre realmente vai acontecer; ou há expectativa de que o desastre vai ocorrer, porém não se prevê as consequências dele; ou se acredita que haverá perdas, porém não se espera que sejam tão sérias; ou se espera que as perdas sejam graves, porém ter planos e estratégias de ações para reduzi-las; ou se espera perdas, mas as aceita por enxergar que os benefícios da localização as compensam; ou não tem alternativa a não ser ficar. (KATES, 1962; FORDHAM, 1992, *apud* HUNTER, 2005, p. 9 e 10).

Segundo Findlay (2012), Black et al. (2011b) e Gray e Mueller (2012), os eventos ambientais podem reforçar a imobilidade daqueles que são impedidos de agir diante do contexto geográfico que afetam as suas estratégias de sobrevivência, e assim os restringem a continuar vivendo em lugares de alto risco ambiental, o que pode aumentar a vulnerabilidade dessa população afetada. Outro fator que pode impedir ou dificultar o deslocamento das pessoas é o custo da migração, pois migrar é dispendioso (BLACK et al., 2011b).

Hogan (2005) observa que a deterioração ambiental não é percebida e nem sentida da mesma maneira pelos diferentes grupos e, segundo Black, Kniveton e Schmidt-Verkerk (2011) e Hunter (2005), espera-se que alterações climáticas afetem mais a população mais pobre, pois ela é geralmente mais vulnerável e tem por isso menor capacidade de adaptação. Peacock e Girard (1997), citados por Hunter (2005, p. 283), ressaltam que essas pessoas economicamente desfavorecidas provavelmente também são aquelas que não têm acesso ao mercado de seguros e nem têm áreas adequadas para reconstruir. Hunter (2005), a partir de um estudo de caso realizado por Chan (1995) para a Malásia Peninsular, observa que mesmo se fosse possível para as pessoas mais vulneráveis se mudarem, provavelmente elas se mudariam para outras regiões tão vulneráveis quanto, uma vez que não têm condições de arcar com os custos de residir em um lugar melhor.

Segundo Barbieri (2011), há estudos que consideram os indivíduos com maior vulnerabilidade socioeconômica como aqueles mais susceptíveis à migração, enquanto há outros que consideram os menos vulneráveis como os mais propensos a migrar. Findley (1994, *apud* HUNTER; LUNA; NORTON, 2015, p. 383), por exemplo, realizou um estudo de caso no qual verificou que as respostas migratórias à seca de Mali eram diferentes conforme as condições socioeconômicas, sendo que os domicílios mais pobres estavam mais envolvidos em migrações de curta distância e em curto período de tempo. A investigação realizada por Gray e Mueller (2012) em Bangladesh, por sua vez, mostrou que desastres como inundações algumas vezes impossibilitam que domicílios mais pobres adotem a migração como estratégia de sobrevivência, uma vez que esses afetam o acesso aos recursos necessários para migrar. Estudos como esses apontam que os domicílios não lidam com os problemas da mesma forma, nem sempre há mobilidade como estratégia de sobrevivência, e quando essa ocorre pode ser de diferentes tipos.

A migração pode então não ser uma opção viável, tendo em vista outras opções mais acessíveis de adaptação e a composição do portfólio de capitais dos domicílios, ou ela pode ser a melhor opção. Fatores como a posse de terras, a existência e participação de redes sociais, acesso à informação sobre os destinos, condição da saúde e bem-estar dos membros dos domicílios provavelmente irão condicionar a decisão de migrar (MCLEMAN; SMIT, 2006). Frente à ocorrência de eventos extremos a população afetada pode então responder migrando, deslocando-se interna ou temporariamente ou se mantendo imóvel (BLACK et al. (2013).



## Fonte de Dados

Para a parte empírica deste trabalho a fonte de dados utilizada foi o *survey Migração, Vulnerabilidade e Mudanças Ambientais no Vale do Rio Doce*, conduzido pela Universidade Federal de Minas Gerais em parceria com a Universidade do Vale do Rio Doce, em Governador Valadares, realizado entre 2013 e 2016. O projeto de pesquisa produziu uma amostra probabilística, representativa da área urbana do município, tendo entrevistado 1226 domicílios urbanos e 3592 indivíduos. O *survey* foi financiado pelo CNPq (Processos 483714/20127, 431872/20163 e 314392/2018-1), FAPEMIG (CSA APQ0024412, PPM0030514 e CSA APQ0155316) e Rede Clima (FINEP/CNPq 01.13.0353-00).

Os dados foram coletados através de entrevistas estruturadas, presenciais, na área urbana de Governador Valadares, Minas Gerais, através de uma amostra probabilística em múltiplos estágios baseada em aglomerados de bairros, com agrupamento baseado na proximidade geográfica e status socioeconômico do bairro. Além disso, dentro de cada agrupamento a amostra foi estratificada por sexo e grupos etários (18 a 39, 40 a 59, 60 a 78), e os lotes urbanos foram selecionados aleatoriamente para entrevista.

O *survey* foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Minas Gerais (COEP, Projeto CAAE – 12650413.0.0000.5149) e todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O questionário é composto de grande diversidade de questões, abrangendo categorias socioeconômicas do informante, classificação social do domicílio, condições do entorno do domicílio e condições de moradia, percepção sobre perigos, calendário retrospectivo sobre as inundações do Rio Doce, percepção sobre adaptação ao risco de inundações, perguntas sobre questões ambientais e climáticas, entre outras. Também foram coletadas informações sobre cada um dos membros que residem no domicílio, sobre as pessoas que moravam no domicílio e estavam naquele momento morando em outro lugar e também foi perguntado se alguém que residia no domicílio no momento da entrevista já tinha morado em outra cidade ou país. As informações coletadas são disponibilizadas em cinco bases distintas: membros do domicílio; informações do respondente e do domicílio; emigrantes que já residiram no domicílio; imigrantes coresidentes; e histórico das inundações.

## Metodologia

Os procedimentos adotados neste trabalho envolvem, inicialmente, uma análise descritiva dos tipos de mobilidade apresentados pelos membros do domicílio. Foram criadas 7 categorias de mobilidade domiciliar, excludentes e cumulativas, envolvendo mobilidade intraurbana, interna e internacional (TABELA 1).

Para construir essas tipologias, foram usadas as informações sobre experiências de mobilidade que os membros dos domicílios já tiveram no passado ou que ex-membros estavam vivenciando no momento da entrevista. Foi feito um filtro de idade, no qual se considerou apenas as experiências de mobilidade das pessoas com idade igual ou maior do que 15 anos, de forma a reduzir os efeitos indiretos das migrações. Cabe ressaltar que a mobilidade intraurbana compreende as mudanças de residência e de bairro dentro do município, a mobilidade interna por sua vez compreende as mudanças de residência para outro município ou estado, enquanto a mobilidade internacional corresponde às mudanças de residência para outro país.

Alguns dos subgrupos apresentaram uma frequência absoluta muito baixa e por isso optou-se por agrupá-los em 2 subgrupos: um composto pelos domicílios que já tiveram experiências de mobilidade internacional; e outro composto pelos domicílios que já tiveram alguma experiência de mobilidade, exceto mobilidade internacional.

Na TABELA 1 são apresentadas as frequências absolutas e relativas dos subgrupos de mobilidade originais e do reagrupamento nos dois novos grupos de mobilidade domiciliar. Como esperado, a proporção de domicílios com experiência migratória internacional em Governador Valadares (de quase 10%) é coerente com estimativas utilizando o Censo Demográfico de 2010 (SOUSA, 2016). Cabe ressaltar que esse resultado corrobora com o que o Censo e outras fontes bibliográficas indicam: o fato de que Governador Valadares é um *hotspot* de migração internacional no Brasil.

Destaca-se também o fato de que basicamente nenhum domicílio apresentou completa imobilidade. Além disso, verifica-se o alto percentual de domicílios com experiência migratória interna, acompanhada de mobilidade intraurbana. Isso reflete um mercado imobiliário dinâmico na história recente do município, influenciado inclusive pelo fluxo de remessas dos migrantes internacionais investido na construção imobiliária, gerando um grande excedente de imóveis para locação (SIQUEIRA, 2009). Esses resultados, assim como a baixa porcentagem de domicílios que só tiveram experiências de mobilidade intraurbana, também se deve ao fato de que Valadares é uma cidade relativamente nova, que tem aproximadamente 80 anos, o que explica a grande parte dos habitantes oriundos de outros municípios. Esses resultados e a antiga tradição de emigração para o EUA e Portugal apontam para a alta mobilidade no município.

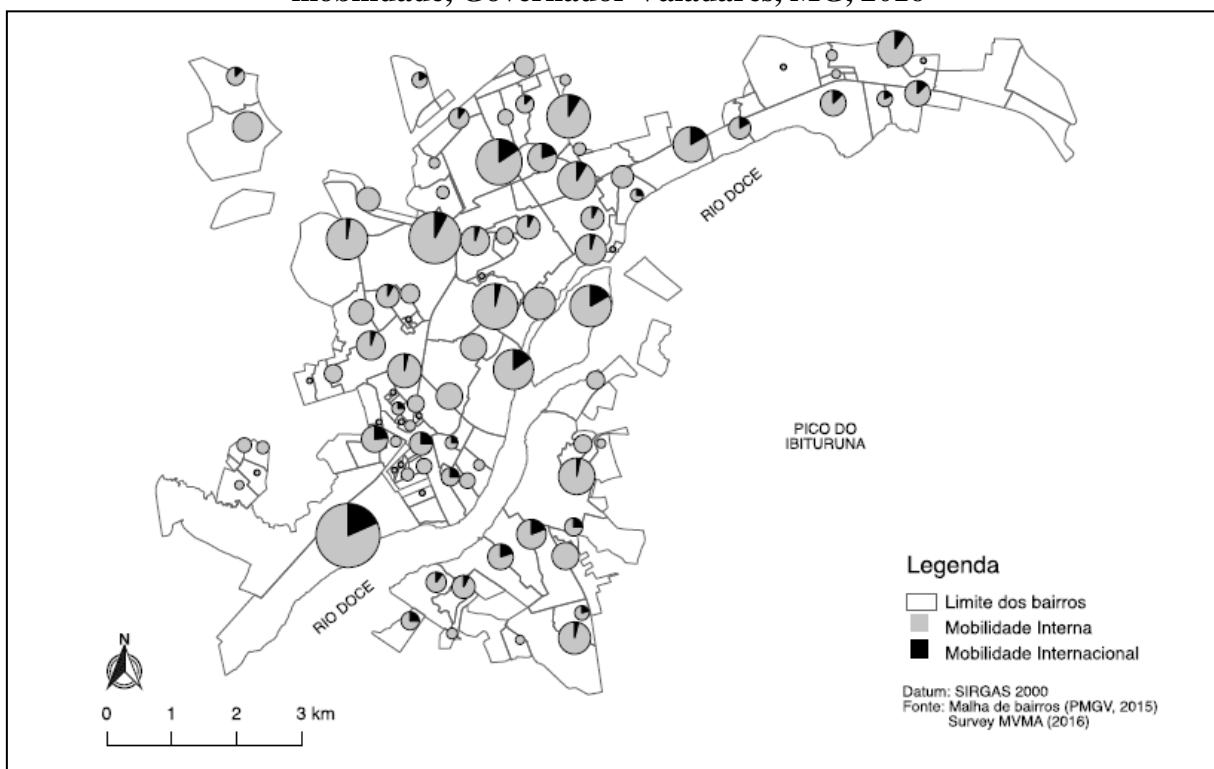
**TABELA 1 – Subgrupos de mobilidade domiciliar, Governador Valadares, MG**

Subgrupos de Mobilidade Domiciliar			Reagrupamento dos Domicílios em Novos Subgrupos de Mobilidade		
Subgrupo de mobilidade	Frequência Absoluta	Frequência Relativa	Novos Subgrupos de Mobilidade	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
<b>Intraurbana apenas</b>	266	0,16	<b>Nunca experimentou mobilidade internacional</b>	155.943	90,94
<b>Interna apenas</b>	65.676	38,3			
<b>Intraurbana + Interna</b>	90.001	52,49			
<b>Internacional apenas</b>	848	0,49	<b>Já teve experiências de mobilidade internacional</b>	15.531	9,06
<b>Intraurbana + Internacional</b>	714	0,42			
<b>Interna + Internacional</b>	5.764	3,36			
<b>Intraurbana + Interna + Internacional</b>	8.205	4,78			
<b>Total</b>	171.474	100	<b>Total</b>	171.474	100

**Fonte: Elaboração própria com dados primários, pesquisa *Migração, Vulnerabilidade e Mudanças Ambientais no Vale do Rio Doce (2013-2016)***

No MAPA 1 está representada a distribuição dos domicílios por bairro de Governador Valadares segundo experiência de mobilidade. Cada círculo se refere a um bairro, sendo que quanto maior, maior é a quantidade de domicílios naquele bairro. O cinza mais claro representa a proporção de domicílios que nunca teve experiência de mobilidade internacional, enquanto a cor escura se refere àqueles domicílios que já tiveram esse tipo de experiência. Logo, observa-se que os domicílios que já tiveram experiências de mobilidade internacionais estão dispersos no território do município, eles não se concentram em apenas alguns bairros.

**MAPA 1 - Distribuição do número de domicílios por bairro segundo experiência de mobilidade, Governador Valadares, MG, 2016**



**Fonte: Elaboração própria com dados primários da pesquisa *Migração, Vulnerabilidade e Mudanças Ambientais no Vale do Rio Doce (2013-2016)*.**

O próximo passo foi criar o Índice de Vulnerabilidade Socioambiental Domiciliar (IVSD) utilizando o método Alkire-Foster. Este é um método multidimensional de mensuração da pobreza, e também se adequa à mensuração da vulnerabilidade socioambiental, uma vez que ela abrange uma gama de fatores ambientais e sociais.

O método AF consiste no processo de identificação daqueles que têm privações suficientes para serem considerados pobres. Durante o processo de agregação, esse método possibilita também a decomposição da pobreza multidimensional por subgrupos (como regiões e grupos étnicos) e por dimensões, possibilitando calcular a contribuição de cada um deles para a pobreza. No processo de identificação dos pobres (ou vulneráveis como no caso deste estudo) utiliza-se um duplo corte. O primeiro corte se refere ao corte de privação unidimensional, ou seja, identifica-se em quais dimensões cada pessoa é privada de acordo com o corte definido. Em seguida é feito o segundo corte, o corte de pobreza, que determina se a pessoa tem o número de privações simultâneas suficientes para ser considerada pobre. (ALKIRE; FOSTER, 2011b).

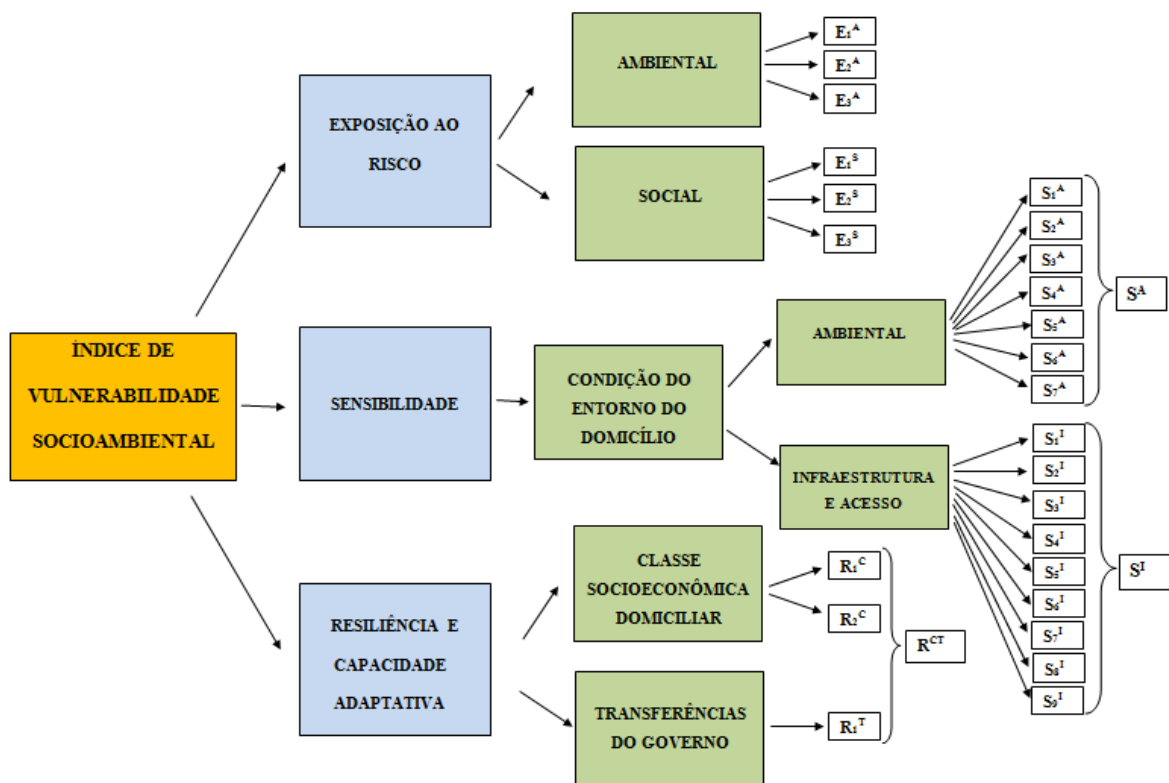
Após finalizar a identificação, o próximo passo é fazer a agregação. Calcula-se a Proporção de Pobres Ajustada ( $M_0$ ), que seria a média da matriz de privações censurada, ou o produto da proporção de pobres ( $H$ ) pela média da intensidade das privações individuais ( $A$ ).  $M_0$  é interpretado como a proporção de pessoas que são consideradas como simultaneamente pobres em pelo menos  $k\%$  dos indicadores ponderados pelas suas intensidades.

Na aplicação do método AF inicialmente foi feita a seleção das variáveis que iriam compor o IVSD. Essa escolha se baseou no arcabouço teórico estudado, de autores como Turner et al. (2003) e do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (2007). Inicialmente foi feita uma pré-seleção das variáveis. Em seguida foi feita uma análise descritiva dessas variáveis e as matrizes de correlações policóricas entre as variáveis de cada dimensão. A partir disso algumas delas foram excluídas da análise, ou por não trazerem nenhuma informação que contribuiria para a análise (como algumas variáveis referentes à saúde e ao saneamento básico, uma vez que a infraestrutura de saneamento se mostrou basicamente universal), ou devido à baixa correlação de determinada variável com as demais.

Na FIGURA 2 está representada a estrutura do IVSD desenvolvido, com suas dimensões, subdimensões e indicadores que o compõem e na FIGURA 3, por sua vez, são apresentadas as variáveis que compõem cada subdimensão dele.

A exposição ao risco se divide em ambiental e social; a primeira abrange a probabilidade futura de ocorrência de inundações baseada na percepção dos indivíduos e a experiência passada com esse fenômeno, e a segunda engloba as experiências e percepções em relação à violência tanto no bairro em que os domicílios estão localizados quanto em Governador Valadares. A sensibilidade refere-se às condições do entorno dos domicílios, que se dividem em problemas ambientais - como a existência de áreas contaminadas e ao atingimento por inundações e enxurradas - e em problemas de infraestrutura e acesso - como problemas de abastecimento de água e dificuldade de acesso a outros bairros. Por último, a capacidade adaptativa e resiliência abrange a escolaridade da pessoa com maior escolaridade e a posse de itens do domicílio (que compõem a classificação socioeconômica), além de um indicador de recebimento de bolsa família.

## **FIGURA 2 – Estrutura do Índice de Vulnerabilidade Socioambiental Domiciliar**



Fonte: Elaboração própria.

FIGURA 3 – Variáveis que compõem os subcomponentes do Índice de Vulnerabilidade Socioambiental Domiciliar

VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL				
<p><b>EXPOSIÇÃO AO RISCO AMBIENTAL</b></p> <p>E<sub>1</sub><sup>A</sup>- Se o domicílio já foi afetado por inundações do Rio Doce</p> <p>E<sub>2</sub><sup>A</sup>- Se já pensaram em se mudar por causa das inundações</p> <p>E<sub>3</sub><sup>A</sup>- Percepção sobre a probabilidade de ocorrência de inundações</p>	<p><b>EXPOSIÇÃO AO RISCO SOCIAL</b></p> <p>E<sub>1</sub><sup>S</sup>- Se alguém do domicílio já sofreu violência em GV</p> <p>E<sub>2</sub><sup>S</sup>- Se acha o bairro em que mora violento</p> <p>E<sub>3</sub><sup>S</sup>- Se acha GV uma cidade violenta</p>	<p><b>SENSIBILIDADE CONDIÇÕES DE INFRAESTRUTURA E ACESSO</b></p> <p>S<sub>1</sub><sup>I</sup>- Problemas no abastecimento e coleta de água</p> <p>S<sub>2</sub><sup>I</sup>- Problemas no abastecimento e coleta de lixo</p> <p>S<sub>3</sub><sup>I</sup>- Problemas com saneamento e esgoto</p> <p>S<sub>4</sub><sup>I</sup>- Falta de locais de lazer nas proximidades</p> <p>S<sub>5</sub><sup>I</sup>- Dificuldade de acesso a outros bairros</p> <p>S<sub>6</sub><sup>I</sup>- Dificuldade de ir ao posto de saúde mais próximo</p> <p>S<sub>7</sub><sup>I</sup>- Dificuldade de chegar ao local de trabalho</p> <p>S<sub>8</sub><sup>I</sup>- Dificuldade de acesso à escola mais próxima</p> <p>S<sub>9</sub><sup>I</sup>- Tráfego pesado</p>	<p><b>SENSIBILIDADE CONDIÇÕES AMBIENTAIS</b></p> <p>S<sub>1</sub><sup>A</sup>- Falta de áreas verdes nas proximidades</p> <p>S<sub>2</sub><sup>A</sup>- Inseto, ratos, carrapatos e <del>pernilongos</del></p> <p>S<sub>3</sub><sup>A</sup>- Mato alto e terreno baldio</p> <p>S<sub>4</sub><sup>A</sup>- Áreas Contaminadas</p> <p>S<sub>5</sub><sup>A</sup>- Inundações</p> <p>S<sub>6</sub><sup>A</sup>- Enxurradas</p> <p>S<sub>7</sub><sup>A</sup>- Deslizamentos</p>	<p><b>RESILIÊNCIA E CAPACIDADE ADAPTATIVA</b></p> <p><b>Classe socioeconômica domiciliar</b></p> <p>R<sub>1</sub><sup>C</sup>- Escolaridade da pessoa com maior grau de instrução do domicílio +</p> <p>R<sub>2</sub><sup>C</sup>- Posse de itens do domicílio</p> <p><b>R<sub>1</sub><sup>T</sup>- Se alguém do domicílio recebe Bolsa Família</b></p>

Fonte: Elaboração própria.

Os *missings* das variáveis foram tratados, e, além disso, a “percepção sobre a probabilidade de ocorrência de inundações” foi padronizada e as suas probabilidades foram calculadas a partir da integral semi-definida sob a curva normal até o seu valor padronizado. O mesmo foi feito com as variáveis do subcomponente “sensibilidade: condições de infraestrutura e acesso” e “sensibilidade: condições ambientais”, e em seguida elas foram sintetizadas em apenas 2 indicadores de sensibilidade (Probabilidade de ocorrer problemas ambientais no entorno do domicílio e Probabilidade do domicílio estar localizado em locais com problemas de infraestrutura e acesso).

Outro passo realizado antes da criação do IVSD foi fazer a classificação socioeconômica dos domicílios, baseada na posse de itens dele e na escolaridade da pessoa com maior nível de instrução do domicílio. Para tanto foi utilizado o critério de classificação Brasil da ABEP (Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa) do ano 2012, ano que antecede o início das entrevistas do *survey*. Optou-se por utilizar essa classificação ao invés da renda domiciliar por se julgar que essa classificação é mais confiável e representativa do que a renda, que muitas vezes não é declarada corretamente. Além disso, foi calculada a correlação entre essas duas variáveis e essa se mostrou forte.

Observa-se que há uma maior concentração de domicílios na classe C, seguida da classe B, D e A. A distribuição dos domicílios segundo a classe socioeconômica por subgrupos de mobilidade aponta que os domicílios do subgrupo que nunca teve experiências de mobilidade internacional estão mais concentrados na classe C seguida da B, enquanto no outro subgrupo é o contrário, estão mais concentrados na classe B. Logo, os domicílios que já tiveram experiências de mobilidade internacional têm melhor classificação socioeconômica do que os demais domicílios. Porém, não se pode estabelecer uma relação de causalidade e afirmar que essa melhor condição socioeconômica é decorrente da emigração. Pode ser que seja contribuição das remessas que os emigrantes enviam para a origem ou contribuição dos retornados que regressam com mais recursos financeiros, humanos, culturais. Porém, pode ser também que foi justamente essa melhor condição que possibilitou emigrar para o exterior, o que é mais dispendioso e mais burocrático do que se mudar para outro domicílio ou município.

Cada dimensão da vulnerabilidade socioambiental recebeu o mesmo peso (1/3), uma vez que cada uma delas foi considerada de igual importância para a vulnerabilidade socioambiental e não há evidências teóricas que indiquem o contrário. Porém, os indicadores receberam pesos diferentes a depender do número de subdimensões e da quantidade de indicadores que a compõe. No QUADRO 1 a seguir são apresentados os pesos atribuídos a cada indicador e também o corte de privação  $z_i$  utilizado.

**QUADRO 1 – Cortes de privação e pesos dos indicadores de Vulnerabilidade Socioambiental**

Dimensão	Subdimensão	Indicador	Corte de privação $z_i$	Peso
Exposição ao Risco	Exposição ao Risco Ambiental	$E_{A1}$	Sim	$1/3 * 1/2 * 1/3$
		$E_{A2}$	Sim	$1/3 * 1/2 * 1/3$
		$E_{A3}$	3° quartil	$1/3 * 1/2 * 1/3$
	Exposição ao Risco Social	$E_{S1}$	Sim	$1/3 * 1/2 * 1/3$
		$E_{S2}$	Sim	$1/3 * 1/2 * 1/3$
		$E_{S3}$	Sim	$1/3 * 1/2 * 1/3$
Sensibilidade	Ambiental	$S_a$	2/3 mediana	$1/2 * 1/2 * 1/3$

	<b>Infraestrutura e Acesso</b>	$S_i$	2/3 mediana	$1/2 * 1/2 * 1/3$
<b>Capacidade Adaptativa / Resiliência</b>		$R_{ct}$	Domicílio da classe D ou E ou da classe C que recebe Bolsa Família	$1/2 * 1/3$

Fonte: Elaboração própria.

Para escolher qual o corte  $k$  da vulnerabilidade a ser adotado, foi feita a análise de dominância de curvas dos dois subgrupos de mobilidade domiciliar a serem analisados. São considerados vulneráveis os domicílios com privações em pelo menos 30% dos indicadores ponderados simultaneamente.

Considerando a impossibilidade de se mensurar todos os fatores que podem compor a vulnerabilidade socioambiental e a limitação dos dados disponíveis (os dados se referem a um determinado ponto no tempo), não são estabelecidas relações de causalidade neste trabalho do ponto de vista empírico. Porém, é importante ressaltar que uma das vantagens de alguns dos indicadores selecionados do *survey* é que eles consideram a percepção dos indivíduos, que conforme abordado nesta revisão, é um importante primeiro passo na decisão de se deslocar. Reconhecer a gravidade do contexto, ou sentir-se exposto ao risco, é uma condição preliminar para qualquer tipo de adaptação ou mudança.

### **Análise dos resultados do Índice de Vulnerabilidade Socioambiental Domiciliar**

A proporção de domicílios multidimensionalmente vulneráveis em Governador Valadares ( $H$ ), considerando o duplo corte realizado, é de 77,2%, a média das intensidades das privações domiciliares ( $A$ ) é igual a 49,2% e a proporção de domicílios que são considerados como simultaneamente privados em pelo menos 30% dos indicadores de vulnerabilidade socioambiental ponderados pelas suas intensidades é igual a 38,0%.

Observa-se que a proporção de domicílios vulneráveis entre aqueles que já tiveram experiências de mobilidade internacional é menor do que entre aqueles que nunca tiveram (73,9% e 77,6% respectivamente), porém, as médias das intensidades das privações domiciliares são bem semelhantes para os dois subgrupos (48,9% e 49,30% respectivamente). A vulnerabilidade socioambiental dos domicílios internacionais é menor do que do subgrupo de domicílios de mobilidade interna (36,1% e 38,2% respectivamente), porém essa diferença é pequena, de apenas dois pontos percentuais.

Na TABELA 2 são apresentadas as proporções de domicílios vulneráveis com privação em cada indicador e em cada dimensão. Observa-se que essa proporção é bem alta nos indicadores de sensibilidade, tanto ambiental quanto de infraestrutura e acesso, maiores do que 70%. Outro indicador que apresenta alta proporção de domicílios vulneráveis com privação é o terceiro indicador de exposição ao risco social (61,99%), que se refere à consideração da cidade de Governador Valadares como violenta. O indicador de capacidade adaptativa e resiliência apresenta uma proporção relativamente baixa de domicílios vulneráveis com privação (15,17%).

**TABELA 2 - Proporção de domicílios vulneráveis com privação em cada indicador e dimensão da vulnerabilidade socioambiental, Governador Valadares, MG**

Dimensão		Indicador	Proporção de domicílios vulneráveis com privação em cada indicador (H <sub>i</sub> )	Proporção de domicílios vulneráveis com privação em cada dimensão (H <sub>d</sub> )
Exposição ao Risco	Risco Ambiental	E <sub>A1</sub>	11,83%	28,55%
		E <sub>A2</sub>	4,73%	
		E <sub>A3</sub>	26,59%	
	Risco Social	E <sub>S1</sub>	24,39%	65,66%
		E <sub>S2</sub>	32,87%	
		E <sub>S3</sub>	61,99%	
Sensibilidade	Ambiental	S <sub>a</sub>	71,94%	71,94%
	Infraestrutura e Acesso	S <sub>i</sub>	71,78%	71,78%
Capacidade Adaptativa e Resiliência		R <sub>ct</sub>	15,17%	15,17%

**Nota:** (E<sub>A1</sub>) Se o domicílio já foi afetado por inundações do Rio Doce; (E<sub>A2</sub>) Se já pensaram em se mudar por causa das inundações; (E<sub>A3</sub>) Percepção sobre a probabilidade de ocorrência de inundações; (E<sub>S1</sub>) Se alguém do domicílio já sofreu violência em GV; (E<sub>S2</sub>) Se acha o bairro em que mora violento; (E<sub>S3</sub>) Se acha GV uma cidade violenta; (S<sub>i</sub>) Sensibilidade, condições de infraestrutura e acesso; (S<sub>a</sub>) Sensibilidade, condições ambientais; (R<sub>ct</sub>) Capacidade adaptativa e resiliência.

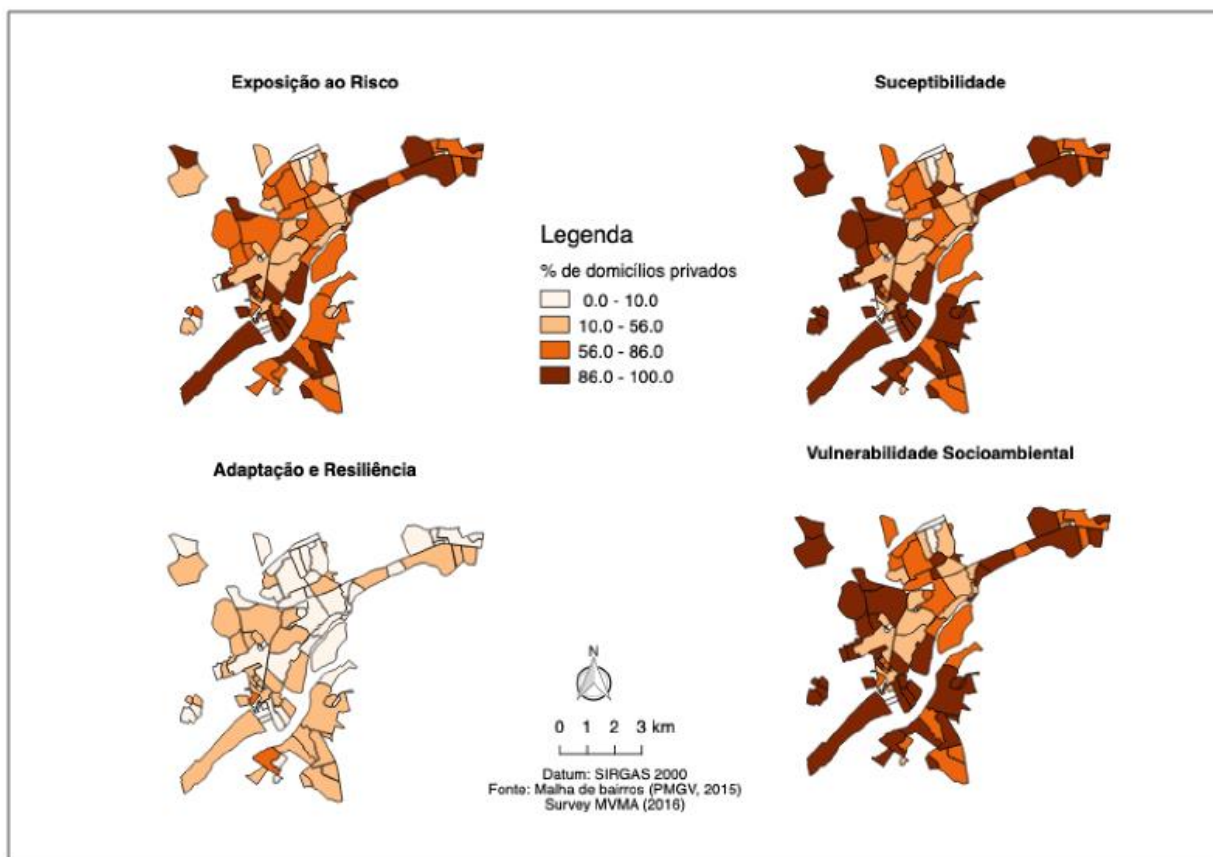
**Fonte:** *Elaboração própria com dados primários da pesquisa Migração, Vulnerabilidade e Mudanças Ambientais no Vale do Rio Doce (2013-2016).*

Logo, parte dos domicílios vulneráveis é mais exposta aos riscos ambientais e uma proporção maior deles é exposta aos riscos sociais. Eles se localizam principalmente em áreas com condições ambientais e de infraestrutura e acesso precárias, porém os resultados indicam que uma baixa proporção desses domicílios não tem capacidade de lidar e se recuperar da exposição a problemas sociais e ambientais.

No MAPA 2 está representada a distribuição da proporção de domicílios vulneráveis por bairro, por cada dimensão de vulnerabilidade e total. A cor mais escura se refere aos bairros com maior proporção de domicílios vulneráveis com privações na respectiva dimensão, e a cor mais clara representa os bairros com menor proporção de domicílios vulneráveis com privações. No mapa da vulnerabilidade socioambiental total verifica-se que os bairros com maior proporção de domicílios vulneráveis não estão localizados apenas nas proximidades do Rio Doce, há bairros mais afastados também, o que se deve principalmente às condições do entorno dos domicílios (susceptibilidade ou sensibilidade) e em alguns bairros à exposição aos riscos sociais. O mapa da dimensão capacidade adaptativa e resiliência é o mais claro, ou seja, nenhum bairro apresentou alta proporção de domicílios com privações nessa dimensão.

## **MAPA 2 – Distribuição da proporção de domicílios vulneráveis por bairro, por dimensão de vulnerabilidade socioambiental e total, Governador Valadares, MG**





**Fonte: Elaboração própria com dados primários da pesquisa *Migração, Vulnerabilidade e Mudanças Ambientais no Vale do Rio Doce (2013-2016)*.**

Analisando a contribuição de cada indicador para o nível da vulnerabilidade socioambiental, em termos absolutos a maior contribuição é a dos indicadores de sensibilidade, cada um contribui com aproximadamente 0,12, seguido do indicador de capacidade adaptativa e resiliência, que contribui com 0,05. Isso significa que caso se investisse na redução da sensibilidade, com a melhoria das condições ambientais do entorno do domicílio, a vulnerabilidade socioambiental poderia reduzir em 12 pontos percentuais, o mesmo se aplica às melhorias das condições de infraestrutura e acesso. Logo, a vulnerabilidade socioambiental reduziria em quase 24% com investimentos em ambas as condições.

Quanto às contribuições relativas de cada indicador, os indicadores de sensibilidade são aqueles que mais contribuem para a vulnerabilidade socioambiental, em torno de 31% cada um. O indicador de capacidade adaptativa e resiliência, por sua vez, contribui com aproximadamente 13%, já as contribuições dos indicadores de exposição ao risco são baixas, principalmente de risco ambiental (menor do que 1,75% para os três indicadores). Esses resultados apontam para o papel negativo das condições inadequadas do entorno dos domicílios para a vulnerabilidade socioambiental, essas se mostraram como as principais agravantes da vulnerabilidade, e levam ao aumento da sensibilidade dos domicílios à ocorrência de desastres ambientais.

Quanto à contribuição absoluta para o IVSD decomposto por subgrupo de mobilidade, as maiores contribuições absolutas também são as dos indicadores de sensibilidade para ambos os subgrupos (0,11 de cada um deles para os domicílios que já tiveram experiências de mobilidade internacional e 0,12 para aqueles que nunca tiveram). Logo, com investimentos em melhorias das condições ambientais e de infraestrutura e acesso da área em que esses

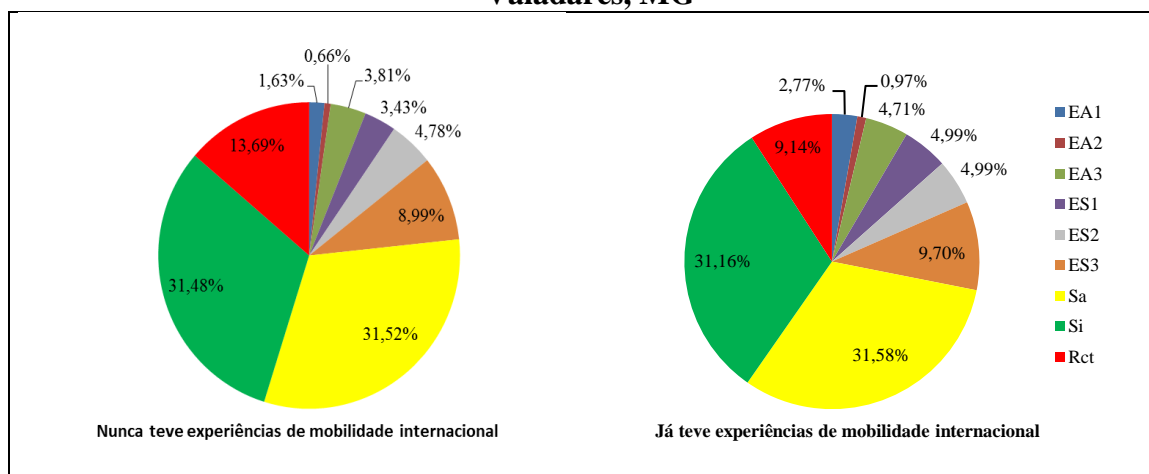
domicílios se situam, poderia reduzir a vulnerabilidade socioambiental em até 24% pros domicílios que nunca tiveram experiências de mobilidade internacional e em até 23% para aqueles em que pelo menos um dos membros já residiu no exterior. Isso aponta que esses investimentos seriam benéficos, independente das experiências de mobilidade vividas pelos membros dos domicílios.

Na FIGURA 4 fica mais evidente a diferença entre as contribuições relativas de cada indicador para o IVSD decomposto por cada subgrupo domiciliar de mobilidade. A diferença mais marcada é na contribuição do indicador de capacidade adaptativa e resiliência. Enquanto para o subgrupo que já teve experiência de mobilidade internacional essa é igual a 9,14% do índice, para os domicílios do outro subgrupo essa é igual a 13,69%. As contribuições dos demais indicadores são relativamente semelhantes como se pode visualizar nos gráficos da FIGURA 4.

Ao agregar a contribuição relativa de cada indicador de vulnerabilidade socioambiental nas três dimensões, conclui-se que a contribuição da sensibilidade é bem superior à da exposição ao risco e principalmente do que a da capacidade adaptativa e resiliência, tanto para a população como um todo como para os dois subgrupos de mobilidade domiciliar. Isso aponta mais uma vez que o maior agravante da vulnerabilidade socioambiental em Governador Valadares são as condições do entorno dos domicílios, e para reduzir a vulnerabilidade e buscar mitigá-la seria necessário um investimento mais intensivo na melhoria das condições ambientais e de infraestrutura, principalmente onde há maior concentração da população mais vulnerável.

Verifica-se que as contribuições da dimensão sensibilidade são semelhantes para os dois subgrupos de mobilidade (aproximadamente 63%), enquanto a contribuição da exposição ao risco é maior para o subgrupo de mobilidade internacional (28,12% para esse subgrupo e 23,31% para o outro subgrupo) e a contribuição da capacidade adaptativa e resiliência, por sua vez, é maior para o subgrupo de mobilidade interna (13,69% para esse subgrupo e 9,14% para o outro). Ou seja, apesar dos domicílios vulneráveis do subgrupo de mobilidade internacional serem mais expostos aos riscos socioambientais do que os domicílios do subgrupo de mobilidade interna, eles se mostram mais capazes de lidar e resistir a essa exposição.

**FIGURA 4 – Contribuição relativa de cada indicador para o Índice de Vulnerabilidade Socioambiental Domiciliar  $M_0$  decomposto por subgrupo de mobilidade, Governador Valadares, MG**



**Nota:** (EA<sub>1</sub>) Se o domicílio já foi afetado por inundações do Rio Doce; (EA<sub>2</sub>) Se já pensaram em se mudar por causa das inundações; (EA<sub>3</sub>) Percepção sobre a probabilidade de ocorrência de inundações; (ES<sub>1</sub>) Se alguém do domicílio já sofreu violência em GV; (ES<sub>2</sub>) Se acha o bairro em que mora violento; (ES<sub>3</sub>) Se acha GV uma cidade

violenta; (S<sub>i</sub>) Sensibilidade, condições de infraestrutura e acesso; (S<sub>a</sub>) Sensibilidade, condições ambientais; (R<sub>ct</sub>) Capacidade adaptativa e resiliência.

**Fonte: Elaboração própria com dados primários da pesquisa *Migração, Vulnerabilidade e Mudanças Ambientais no Vale do Rio Doce (2013-2016)*.**

## **Discussão dos Resultados e Conclusão**

Este estudo de caso teve como objetivo investigar se as experiências de mobilidade ou de imobilidade experimentadas pelos domicílios de Governador Valadares se relacionam a níveis e dimensões distintas de vulnerabilidade socioambiental.

Os resultados deste estudo apontaram para a alta mobilidade do município de Governador Valadares, uma vez que basicamente todos os domicílios já tiveram experiências de mobilidade intraurbana ou interna ou internacional. Raros são os domicílios que apenas tiveram experiências de mobilidade intraurbana (aproximadamente 0,16%), sugerindo que a quase totalidade dos domicílios têm pelo menos um membro que já residiu ou estava residindo na data da entrevista em outro município brasileiro ou em outro país. A distribuição espacial dos domicílios por tipo de experiência de mobilidade já experimentada pelos seus membros apontou para a dispersão no território de Governador Valadares daqueles domicílios cujos membros já tiveram experiência de residir no exterior.

Conforme apontado pela literatura, a velocidade e a gravidade dos eventos ambientais podem impor a adoção da mobilidade aos indivíduos. Porém, como em Governador Valadares as inundações do Rio Doce, apesar de serem eventos *rapid onset*, são também um evento periódico e de curta duração, com consequências relativamente brandas, a mobilidade temporária e a adoção de algumas estratégias adaptativas - como os exemplos citados por Guedes, Raad e Vaz (2015) de alojamento temporário dos afetados por parentes e amigos e a construção de segundo andar nas residências - são consideradas suficientes por alguns domicílios. O estudo desenvolvido por Costa (2016) para o município de Governador Valadares mostrou que as consequências das inundações são principalmente de danos materiais e psicológicos, sem grandes consequências de perdas humanas.

Logo, esses resultados indicam que a mobilidade seria uma das formas de adaptação à exposição a riscos socioambientais, e especificamente às inundações. Porém, outras formas de adaptação *ex situ* podem ser adotadas, como as remessas enviadas pelos emigrantes para o domicílio da origem e também estratégias *in situ*, como as citadas anteriormente. Caso exista imobilidade frente à ocorrência de inundações, no sentido de não haver mudança de residência habitual, seja qual for o motivo, possivelmente alguma estratégia é adotada para minimizar ou reduzir os seus efeitos, mesmo que seja pela saída temporária do domicílio.

Quanto aos resultados do Índice de Vulnerabilidade Socioambiental Domiciliar, verificou-se que a proporção de domicílios de Governador Valadares que são considerados como vulneráveis socioambientais seguindo o duplo corte realizado é igual a 77,2%, o que representa uma parcela muito grande da população, e a média das intensidades das privações também é alta (quase 50%). A proporção de domicílios considerados como vulneráveis socioambientais é um pouco menor no subgrupo daqueles que já tiveram experiências de mobilidade internacional, o que pode indicar além da seletividade que a migração internacional pode ter um papel positivo na redução da vulnerabilidade socioambiental.

Os resultados da contribuição relativa de cada dimensão da vulnerabilidade socioambiental sugerem que a contribuição da sensibilidade é a maior, bem mais elevada do que a contribuição das dimensões exposição ao risco e capacidade adaptativa e resiliência, tanto para a população total de Governador Valadares quanto para os subgrupos de mobilidade domiciliar. Logo as condições do entorno dos domicílios vulneráveis seriam as

principais agravantes da vulnerabilidade socioambiental, e devem ser prioridades nos investimentos que objetivam a mitigação desta.

Apesar de a sensibilidade ser a dimensão da vulnerabilidade que deve ser priorizada na mitigação da vulnerabilidade, medidas que visam ao aumento da capacidade adaptativa da população, principalmente da parcela da população mais vulnerável - como a conscientização sobre a importância de obedecer aos avisos da defesa civil de evacuar os domicílios no caso de previsão da ocorrência de inundação e investimentos na melhoria da escolaridade da população - devem ser consideradas. A redução da exposição aos riscos socioambientais também não deve ser negligenciada, uma vez que aproximadamente 23% da vulnerabilidade socioambiental da população vulnerável derivam-se dos problemas de exposição ao risco ambiental, especificamente risco de inundações, e dos problemas de exposição ao risco social, especificamente o risco de ser afetado pela violência. Logo, investimentos em melhoria da segurança pública também constituem uma medida para a redução da vulnerabilidade socioambiental, assim como a conscientização de não ocupação das regiões ribeirinhas sujeitas a inundações ou a adoção de medidas adaptativas como a construção de segundo pavimento no domicílio.

Os resultados de forma geral sugerem que apesar dos domicílios vulneráveis do subgrupo de mobilidade internacional estarem mais expostos aos riscos socioambientais do que os vulneráveis do outro subgrupo, eles têm melhor capacidade de adaptação à ocorrência de problemas socioambientais, o que ao longo do tempo os tornariam mais resilientes e há indícios de que eles são menos vulneráveis do que o outro subgrupo (domicílios que nunca tiveram experiências de mobilidade internacional). Porém, a diferença entre a vulnerabilidade socioambiental dos dois subgrupos foi muito pequena, de apenas 2 pontos percentuais, por isso não se pode afirmar que os domicílios com experiências internacionais são menos vulneráveis.

Os resultados também sugerem que há seletividade nas emigrações internacionais, com os domicílios menos vulneráveis enviando emigrantes para o exterior, e essa provavelmente seria uma estratégia de adaptação à exposição aos riscos socioambientais. Dessa forma a emigração teria efeito positivo na vulnerabilidade, reduzindo-a. Essa redução poderia se dar com o fortalecimento da capacidade adaptativa, da capacidade de resistir a problemas socioambientais e se fortalecer após a sua ocorrência, ou poderia se dar por meio da facilitação da mudança dos membros dos domicílios para outra residência situada em uma área de menor sensibilidade e exposição socioambiental. Porém, esses resultados não são conclusivos, uma vez que além do hiato da vulnerabilidade entre os dois subgrupos ser pequeno, os dados utilizados não conseguem responder se os menos vulneráveis são aqueles que emigram para o exterior ou se a menor vulnerabilidade seria simplesmente consequência da emigração internacional. Essa questão poderá ser mais explorada com os dados longitudinais que estão sendo coletados na segunda onda da pesquisa *Migração, Vulnerabilidade e Mudanças Ambientais no Vale do Rio Doce* em Governador Valadares, e dessa forma será possível explorar se a emigração internacional com o tempo levaria à redução da vulnerabilidade socioambiental domiciliar e com isso levaria ao aumento do hiato da vulnerabilidade socioambiental em relação aos domicílios que apenas experimentaram a mobilidade intraurbana e ou interna.

Cabe ressaltar a importância desse tipo de estudo para a identificação das áreas prioritárias de investimento das políticas de adaptação aos desastres e a necessidade de bons métodos e dados para mapear vulnerabilidades. Essa formação corrobora com estudos prévios que apontam a necessidade de estudos e mapeamentos sobre vulnerabilidade que identifiquem diferentes dimensões e graus de vulnerabilidade populacional, e particularmente como são afetadas por padrões de mobilidade e assentamentos populacionais (Queiroz et al., 2017; Barbieri et al., 2015; Barbieri et al., 2010). Além disso, a utilização de pesquisas longitudinais

podem permitir análises mais conclusivas quanto ao papel da mobilidade como mecanismo de adaptação e de redução da vulnerabilidade socioambiental.

## REFERÊNCIAS

- ADGER, W. Neil. Vulnerability. **Global environmental change**, v. 16, n. 3, p. 268-281, 2006.
- ALKIRE, Sabina; FOSTER, James. Counting and multidimensional poverty measurement. **Journal of public economics**, v. 95, n. 7, p. 476-487, 2011a.
- ALKIRE, Sabina; FOSTER, James. Understandings and misunderstandings of multidimensional poverty measurement. **The Journal of Economic Inequality**, v. 9, n. 2, p. 289-314, 2011b.
- ALVALA, R. C. S. ; BARBIERI, ALISSON FLÁVIO . Desastres Naturais. In: Carlos A. Nobre; José A. Marengo. (Org.). **Mudanças climáticas em rede: um olhar interdisciplinar**. 1ed. São José dos Campos, SP: INPE, 2017, v. 1, p. 203-230.
- BARBIERI, A. F.; DOMINGUES, E.; QUEIROZ, B.L; RUIZ, R. M.; RIGOTI, J. I.; CARVALHO, J. A. M.; RESENDE, M. F.. Climate change and population migration in Brazil's Northeast: scenarios for 2025-2050. **Population and Environment**, v. 31, p. 344-370, 2010.
- BARBIERI, A. F.; GUEDES, G. R.; NORONHA, K.; QUEIROZ, B. L.; DOMINGUES, E.; RIGOTI, J. I.; MOTTA, G. P.; CHEIN, F.; CORTEZZI, F. M.; CONFALONIERI, U.; SOUZA, K.. Population transitions and temperature change in Minas Gerais, Brazil: a multidimensional approach. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 32, n. 3, p. 461-488, 2015.
- BARBIERI, Alisson Flávio. Mudanças climáticas, mobilidade populacional e cenários de vulnerabilidade para o Brasil. **Revista Interdisciplinar da Mobilidade Humana**, v. 19, n. 36, 2011.
- BARDSLEY, D. K.; HUGO, G. J. Migration and climate change: examining thresholds of change to guide effective adaptation decision-making. **Population and Environment**, v. 32, n. 2-3, p. 238-262, 2010.
- BATES, D. C. Environmental refugees? Classifying human migrations caused by environmental change. **Population and Environment**, v. 23, n. 5, p. 465-477, 2002.
- BLACK, Richard; ADGER, W. N.; ARNELL, N. W.; DERCON, S., Geddes, A.; THOMAS, D.. The effect of environmental change on human migration. **Global environmental change**, v. 21, p. S3-S11, 2011a.
- BLACK, Richard; BENNETT, S. R.; THOMAS, S. M.; BEDDINGTON, J. R.. Climate change: Migration as adaptation. **Nature**, v. 478, n. 7370, p. 447, 2011b.
- BLACK, Richard; ARNELL, N. W., ADGER, W. N., THOMAS, D., & GEDDES, A.. Migration, immobility and displacement outcomes of extreme events in nature and society. **Environmental Science & Policy**, v. 27, n. 1, p. S32-S43, 2013.
- BLACK, Richard; KNIVETON, Dominic; SCHMIDT-VERKERK, Kerstin. Migration and climate change: towards an integrated assessment of sensitivity. **Environment and Planning A**, v. 43, n. 2, p. 431-450, 2011.

CASTILLO, A. S.; PINTO, E. J. A.; NUNES, H. M. T. Definição da planície de inundação da cidade de Governador Valadares. **Relatório Técnico Final**, 2004.

CORREIA, Isac; OJIMA, Ricardo; BARBIERI, Alisson. Vulnerabilidade e estratégias de adaptação às secas no Seridó Potiguar: a emigração e as transferências monetárias. In: **XXI Encontro Nacional de Estudos Populacionais (ABEP)**, 2018, Poços de Caldas / MG.

COSTA, Maíra Helena de Oliveira. **Vulnerabilidade Socioambiental e Consequências das Enchentes em Governador Valadares: uma perspectiva longitudinal**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso, graduação em Ciências Socioambientais, Universidade Federal de Minas Gerais.

FINDLAY, Allan M.. Migration: flooding and the scale of migration. **Nature Climate Change**, v. 2, n. 6, p. 401, 2012.

FÜSSEL, Hans-Martin; KLEIN, Richard JT. Climate change vulnerability assessments: an evolution of conceptual thinking. **Climatic Change**, v. 75, n. 3, p. 301-329, 2006.

GALLOPÍN, Gilberto C.. Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. **Global environmental change**, v. 16, n. 3, p. 293-303, 2006.

GRAY, Clark L.; MUELLER, Valerie. Natural disasters and population mobility in Bangladesh. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 109, n. 16, p. 6000-6005, 2012.

GUEDES, G. R.; RAAD, R.; VAZ, L.V.. Modeling and Measuring Protective Action Decisions under Flood Hazards in Brazil. In: **Annual Meeting of Population Association of America**, 2015, San Diego, CA. Annals of the 2015 Annual Meeting of the Population Association of America, 2015.

GUEDES, Gilvan Ramalho; SIMÃO, A. B.; DIAS, C. A.; BRAGA, E. D. O.. Risco de adoecimento por exposição às águas do Rio Doce: um estudo sobre a percepção da população de Tumiritinga, Minas Gerais, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 31, p. 1257-1268, 2015.

HOGAN, Daniel Joseph. Mobilidade populacional, sustentabilidade ambiental e vulnerabilidade social. **Revista Brasileira de Estudos de População**, 2005.

HOGAN, Daniel Joseph; MARANDOLA JR., Eduardo. Towards an interdisciplinary conceptualisation of vulnerability. **Population, Space and Place**, v. 11, n. 6, p. 455-471, 2005.

HUGO, G.. "Environmental Concerns and International Migration." **International Migration Review**, v. 30, n.1, Special Issue: Ethics, Migration, and Global Stewardship. 1996.

HUNTER, L.. Migration and Environmental Hazards. **Population and Environment**, v. 26, n.4, p. 273 -302. 2005.

HUNTER, L.M.; NAWROTZKI, Raphael. Migration and the environment. In: White, M. **International handbook of migration and population distribution**. New York NY, Springer, p. 465-484, 2016.

HUNTER, Lori. K; LUNA, Jessei K.; NORTON, Rachel M.. Environmental Dimensions of Migration. **Annual Review of Sociology**. v. 41, n. 1, pp. 377-397, 2015.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC), 2007: Summary for Policymakers. In: **Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability**.

Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 7-22, 2007.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC), 2012: Summary for Policymakers. In: **Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation**. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, pp. 1-19, 2012.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC), 2014: Summary for policymakers. In: **Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability**. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1-32, 2014.

MCLEMAN, Robert A. **Climate and human migration: Past experiences, future challenges**. Cambridge University Press, 2014.

MCLEMAN, Robert; SMIT, Barry. Migration as an adaptation to climate change. **Climatic change**, v. 76, n. 1-2, p. 31-53, 2006.

QUEIROZ, B. L.; BARBIERI, A. F.; CONFALONIERI, U. Mudanças Climáticas, Dinâmica Demográfica e Saúde: Desafios para o Planejamento e as Políticas Públicas no Brasil. **Revista Política e Planejamento Regional**, v.3, p.93 -116, 2017.

RENAUD, Fabrice G. et al. A decision framework for environmentally induced migration. **International Migration**, v. 49, n.1, p. e5-e29, 2011.

SIMÃO, A. B.; AMORIM, M. A.; GUEDES, G. R.. Distribuição espacial e percepção sobre violência em Governador Valadares: (re)pensando aspectos da vulnerabilidade social. **CLIMACOM Cultura Científica – Pesquisa, Jornalismo e Arte**, v. 03, p. 2, 2016.

SIQUEIRA, Sueli. O retorno motivado pela crise na economia norte americana. **Tempo e Argumento**, v. 1, n. 2, p. 64-79, 2009.

SOUSA, Leornado Gomes de. **Redes Sociais, Mercado e Cultura Migratória? Um estudo sobre fatores associados à mobilidade populacional na Microrregião de Governador Valadares no Século XXI**. 2016. Tese, Doutorado em Demografia. Universidade Federal de Minas Gerais.

STAL, Marc. Flooding and relocation: The Zambezi river valley in Mozambique. **International Migration**, v. 49, p. e125-e145, 2011.

TURNER, B. L.; KASPERSON, R. R.; MATSON, P. A.; MCCARTHY, J. J.; CORELL, R. W.; CHRISTENSEN, L.; ECKLEY, N.; KASPERSON, J. X.; LUERS, A.; MARTELLO, M. L.; POLSKY, C.; PULSIPHER, A.; SCHILLER, A.. A framework for vulnerability analysis in sustainability science. **Proceedings of the national academy of sciences**, v. 100, n. 14, p. 8074-8079, 2003.

WISNER, Benjamin et al.. The challenge of disaster and our approach. In: **At risk: natural hazards, people's vulnerability, and disasters**. 2. ed. London: Routledge, 2004, 471p..