

Proposta metodológica para avaliação de impactos, vulnerabilidades e adaptação às mudanças climáticas em Minas Gerais

Novembro 2012

Felipe Santos de Miranda Nunes
Gerência de Energia e Mudanças Climáticas
Fundação Estadual do Meio Ambiente

1. INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação

Esta Nota Técnica tem como objetivo principal apresentar uma proposta preliminar de arcabouço metodológico para avaliação de impactos, vulnerabilidades e adaptação (VIA) às mudanças climáticas em Minas Gerais, considerando as experiências já realizadas no âmbito governamental e as opções de metodologias internacionalmente reconhecidas no que se refere à adaptação regional. Para facilitar o entendimento, o documento é dividido nas três partes a seguir: INTRODUÇÃO, OBJETIVOS e ASPECTOS METODOLÓGICOS. A INTRODUÇÃO apresenta um contexto das mudanças climáticas globais e a atuação do Governo de Minas Gerais, descrevendo também sucintamente os principais resultados do estudo "Avaliação de Impactos de Mudanças Climáticas sobre a economia mineira", publicado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), em parceria com a Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas da Universidade de São Paulo (FIPE/USP). Os OBJETIVOS trazem os anseios e resultados esperados com a publicação desta Nota Técnica e os ASPECTOS METODOLÓGICOS apresentam um detalhamento de proposta metodológica de adaptação regional aos impactos das mudanças climáticas a partir da avaliação dos principais métodos e ferramentas de adaptação. Sugere ainda a seleção de regiões prioritárias para elaboração das primeiras estratégias de adaptação regional às mudanças climáticas no estado.

1.2 Os desafios impostos pelas mudanças climáticas globais

As mudanças climáticas têm sido apontadas como uma das maiores questões de política internacional da atualidade. Resultado do crescente aumento da concentração de Gases de Efeito Estufa – GEE na atmosfera, sobretudo pela queima de combustíveis fósseis (derivados do petróleo, carvão, gás natural) e mudanças no padrão de uso do solo (desmatamento, agricultura, urbanização), o aquecimento global é reconhecido como um dos principais desafios que o mundo enfrenta no século 21.

Conforme dados disponibilizados pelo Painel Intergovernamental em Mudança do Clima - IPCC, desde a Revolução Industrial, constatou-se uma considerável concentração de GEE na atmosfera: de 280 partes por milhão (ppm) no período de 1000 a 1750 para 368 ppm no ano de 2000, refletindo em um aumento médio da temperatura terrestre de +/- 0,2 a 0,6 °C.

Atualmente, dados disponibilizados pela Administração Oceânica e Atmosférica Nacional dos Estados Unidos (NOAA) indicam que a concentração está acima das 390 ppm e o conjunto de dados históricos mostram as temperaturas globais aumentando gradualmente a uma taxa superior a 0,70 °C desde 1901 e entre 0,14 ° C e 0,17 ° C por década desde 1971 (Blunden et al., 2012).

Além das alterações já percebidas e documentadas, o último relatório de avaliação do IPCC destacou a importância de se mitigar as futuras alterações climáticas induzidas pelo Homem e estabelecer medidas de adaptação às mudanças que não podem ser revertidas (IPCC, 2007).

Considerando as tendências passadas e futuras de elevação na concentração de gases de efeito estufa e a inércia dos sistemas socioeconômicos e biofísicos, políticas de adaptação às mudanças climáticas de curto e longo prazo são necessárias para gestão dos riscos impostos pelo aquecimento global mesmo se rigorosos esforços de mitigação forem realizados (UNFCCC, 2010).

1.3 Avaliação de impactos de mudanças climáticas no estado de Minas Gerais

De forma pioneira no Brasil, a Fundação Estadual do Meio Ambiente, por meio da Gerência de Energia e Mudanças Climáticas, publicou em 2011, importante estudo com vistas a contribuir para o desafio de preparar o estado de Minas Gerais para o enfrentamento dos riscos das mudanças do clima em seu território. O estudo pode ser considerado um marco, pois produz alertas significativos quanto à economia mineira para os próximos 40 anos, baseados em uma metodologia de modelagem integrada do clima, recursos naturais e impactos socioeconômicos, reconhecida internacionalmente e objeto de publicações científicas.

O trabalho avaliou os possíveis impactos das mudanças climáticas globais e sua distribuição espacial colocando uma lupa sobre as microrregiões mineiras e suas regiões de planejamento. A abordagem utilizada permitiu incorporar os efeitos previstos das mudanças climáticas, notadamente as alterações de temperatura e pluviosidade previstas, sobre a produção agropecuária e geração de energia e suas repercussões na economia estadual como um todo através da integração de modelos de simulação calibrados para Minas Gerais.

De maneira geral, o estudo prevê para o final do século um clima mais quente para todo o estado. Segundo as projeções, os aumentos de temperatura se situariam entre 2°C e 4°C, variando conforme a região e a estação do ano. Em cenários mais pessimistas, os resultados projetam aumentos de temperatura ainda mais significativos, com variações médias entre 3°C e 5°C, sendo maiores nas regiões do Jequitinhonha, Norte de Minas, Noroeste de Minas, Triângulo Mineiro e Alto Parnaíba. Já a variação na precipitação apresentaria tendências bastante heterogêneas segundo a região considerada (FEAM, 2011).

A atividade agropecuária é particularmente sensível aos efeitos das mudanças climáticas. Em regiões onde são registradas baixas temperaturas, o aquecimento global pode criar condições climáticas mais propícias e levar a um aumento da produtividade do setor. Nessas regiões, a adaptação não planejada dos produtores rurais às condições climáticas mais favoráveis poderá levar a um avanço das áreas de lavoura e à conversão de florestas em áreas agrícolas, acelerando o processo de desmatamento. Já em regiões de clima quente, onde as altas temperaturas estão próximas do limite de tolerância das culturas agrícolas, o aquecimento global poderá acarretar quedas de produtividade, implicando também em significativas mudanças na estrutura produtiva e no padrão de uso da terra.

Em vista da heterogeneidade espacial das mudanças climáticas e seus efeitos sobre a rentabilidade das atividades agrícolas, é de se esperar importantes variações regionais nas estratégias de adaptação dos produtores rurais.

Abaixo são elencados alguns resultados do estudo que merecem destaque em função de sua inter-relação com as necessidades de adaptação às mudanças climáticas no estado:

i. Potenciais reduções significativas das áreas de florestas e matas nos estabelecimentos agrícolas de Minas Gerais

Os resultados das simulações apontam para uma redução entre 30% e 40% das áreas florestais, segundo o cenário e o horizonte temporal considerado.

ii. **Potencial aumento da área de pastagens**

Os resultados sugerem que a conversão das áreas florestais dar-se-á, sobretudo, para o uso na pecuária. Dadas as condições climáticas mais adversas, essa conversão dar-se-á pela substituição das florestas por pastos degradados.

iii. **Potencial variação da área de lavoura**

O impacto das mudanças climáticas projetadas sobre a variação das áreas de lavoura não é muito significativo, com pouca oscilação em relação às áreas observadas no período de referência (Censo Agropecuário 1995). De acordo com o estudo, considerando-se o avanço tecnológico a ser observado no período, possivelmente tais impactos seriam neutralizados.

iv. **As microrregiões situadas ao norte do Estado potencialmente serão as mais severamente atingidas pelas mudanças climáticas**

O impacto das mudanças climáticas apresenta importantes variações regionais. As microrregiões situadas ao norte do estado possivelmente serão as mais severamente atingidas pelas mudanças climáticas globais, com redução das áreas de lavoura devido à perda de rentabilidade agrícola e consequente aumento das áreas de pastagem de baixo rendimento.

Por outro lado, as microrregiões situadas no sul do estado e na região do triângulo mineiro possivelmente serão menos afetadas. As condições edafoclimáticas relativamente mais favoráveis ao plantio, quando comparadas às condições das demais regiões, podem incentivar a migração das áreas de lavoura em direção ao sul do estado.

O padrão geográfico dos impactos projetados no território de Minas Gerais pode aumentar ainda mais as desigualdades regionais, uma vez que as áreas que possivelmente serão mais severamente afetadas são também as menos desenvolvidas. As consequências sociais podem ser particularmente críticas devido à maior vulnerabilidade da população rural dessas regiões, cujas condições socioeconômicas poderão limitar a capacidade de adaptação às mudanças climáticas.

v. **"Pecuarização" das regiões mais pobres ao norte do Estado**

O estudo indica que a perda de participação do Norte e Nordeste de Minas na economia do estado e a elevação da atividade da

pecuária sugerem um fenômeno de “pecuarização” das regiões mais pobres, nas quais a pecuária, muitas vezes extensiva e de baixa produtividade, ganha participação nessas economias.

vi. Aumento das desigualdades regionais

Em termos gerais, o padrão de variação heterogênea da atividade econômica das microrregiões sugere um aumento das desigualdades regionais em função do esperado deslocamento do peso da atividade econômica para as regiões Sul e Central, em detrimento do Noroeste e Nordeste, o que tende a acentuar as disparidades regionais no Estado.

vii. Aumento das forças de expulsão populacional das zonas rurais

Os resultados mostram que os impactos mais acentuados concentram-se na zona rural e nas regiões menos desenvolvidas do estado. Este quadro sugere o aumento dos fluxos migratórios das áreas rurais para as áreas urbanas. Com o aumento da dificuldade de absorção de mão-de-obra no interior do estado, principalmente nos municípios tipicamente rurais, haveria, potencialmente, pressões migratórias no sentido das cidades médias e da região metropolitana de Belo Horizonte, que apresentariam demandas potenciais crescentes para provisão de serviços públicos.

1.4 A atuação do Governo de Minas na adaptação às mudanças climáticas

O empenho do Estado de Minas Gerais na questão climática ocorre há alguns anos. Em 2005, a criação do Fórum Mineiro de Mudanças Climáticas Globais marcou efetivamente a entrada do tema na agenda governamental, promovendo discussões sobre o fenômeno global e necessidade de políticas públicas a serem desenvolvidas no Estado. Em 2008, foi apresentado o Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Estado de Minas Gerais, que teve como objetivo identificar o nível de emissões de GEE e suas principais fontes.

O Decreto nº 45.229, de 3 de dezembro de 2009, formalizou e regulamentou medidas do Poder Público Estadual referentes ao combate às mudanças climáticas e emissões de gases de efeito estufa, com destaque para o "Programa de Registro Público Voluntário das Emissões Anuais de Gases de Efeito Estufa do Estado de Minas Gerais", regulamentado pelas Deliberações Normativas COPAM nº 151, de 01 de julho de 2010, e nº 160, de 16 de dezembro de 2010. O Programa configura-se como uma importante iniciativa governamental no trato da questão climática, buscando reconhecer, encorajar e promover ações para a gestão voluntária de emissões de gases de efeito estufa, proporcionando aos participantes

acesso a instrumentos e padrões de qualidade internacional para registro de emissões.

Diante do desafio de adaptar o estado aos impactos climáticos previstos e ainda mitigar as emissões de gases de efeito estufa (GEE), o Governo de Minas, por meio da FEAM, vem desenvolvendo importantes ações como a elaboração do Plano de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas para o Setor Agropecuário e Uso da Terra e a identificação de microrregiões vulneráveis às mudanças do clima.

Além disso, outras ações mais abrangentes como programas de pagamento por serviços ambientais (Bolsa Verde) e fortalecimento da agricultura familiar estão em andamento, buscando de forma preventiva, minimizar os impactos previstos pelo estudo. Assim, o Governo de Minas Gerais reconhece os riscos das mudanças climáticas e antecipa ações visando possibilitar ao estado um desenvolvimento econômico sustentável e um desenvolvimento social com ênfase na diminuição das desigualdades sociais.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O objetivo geral da presente Nota Técnica é a proposição de um arcabouço metodológico preliminar para avaliação de impactos, vulnerabilidades e adaptação (VIA) às mudanças climáticas no estado de Minas Gerais.

2.2 Objetivos específicos

Dentre os objetivos específicos destacam-se:

- apresentação sucinta dos resultados do primeiro estudo de identificação de vulnerabilidades e impactos de mudanças climáticas no estado de Minas Gerais (FEAM, 2011);
- breve apresentação das abordagens e metodologias reconhecidas internacionalmente para estabelecimento de programas de adaptação às mudanças climáticas;
- proposição de indicadores de vulnerabilidade às mudanças climáticas para seleção de 5 microrregiões prioritárias ou região de planejamento para aplicação da metodologia proposta.
- ampliação dos conhecimentos relacionados às mudanças climáticas no Estado de Minas Gerais e discussão acerca das necessidades de adaptação planejada por meio de políticas públicas.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1 Metodologias e abordagens para adaptação às mudanças climáticas

O IPCC define adaptação às mudanças climáticas como ajustes nos sistemas naturais ou humanos em resposta aos atuais e previstos estímulos climáticos e seus efeitos que reduzam os impactos negativos ou explorem oportunidades benéficas (IPCC, 2007).

A adaptação pode ser planejada ou autônoma (UNFCCC, 2010). A adaptação planejada consiste na implementação antes dos impactos serem observados ou sentidos. Basicamente é uma forma de resposta aos impactos previstos ou esperados. Já a adaptação autônoma não constitui de fato uma resposta a estímulos climáticos e sim um processo desencadeado por alterações ecológicas em sistemas naturais e mudanças nos padrões de bem-estar e impactos econômicos nos sistemas humanos (UNFCCC, 2010).

Apesar da grande maioria dos países signatários das Nações Unidas e das instituições científicas no mundo reconhecerem, já nas primeiras Conferências da Partes (COPs), a real necessidade de se tomarem medidas planejadas de adaptação nas escalas nacionais, regionais e locais, verificou-se a existência de uma importante barreira para a implementação dos programas e ações de adaptação: pouco conhecimento técnico e métodos padronizados para identificação dos impactos, vulnerabilidades e opções de adaptação (VIA) em vista da enorme diversidade de situações e realidades encontradas.

Nesse contexto, destacam-se as iniciativas da Convenção Quadro das Nações Unidas para a Mudança do Clima (UNFCCC), como a criação do Programa de Trabalho de Nairobi (*Nairobi work programme on impacts, vulnerability and adaptation to climate change - Understanding vulnerability, fostering adaptation*), em 2005, e a proposta de Adaptação de Cancun (*Cancun Adaptation Framework*), em 2007.

O Programa de Nairobi representou um marco, pois configurou um grande esforço global coordenado com o objetivo principal de assistir as Partes, em especial os países em desenvolvimento e pequenas nações insulares, a aumentar seus conhecimentos acerca da avaliação VIA em seus territórios para tomadas de decisão concretas com base em análises técnico-científicas, levando em consideração a variabilidade climática atual e futura (UNFCCC, 2010). Como resultado do programa de 5 anos de duração relevantes publicações técnicas foram disponibilizadas.

Outras iniciativas importantes também têm sido desenvolvidas como as plataformas de troca de informações e experiências ALM (*Adaptation Learning Mechanism*) (<http://www.adaptationlearning.net/>) e *Weadapt*

(<http://weadapt.org/>), ferramentas de colaboração online que reúnem diversos projetos, metodologias e experiências para consulta e orientações quanto aos aspectos técnicos, metodologias, sucessos e gargalos nos programas de adaptação já executados e em curso.

Recentemente, teve destaque o Programa de Pesquisa de Mudanças Climáticas em Vulnerabilidades, Impactos e Adaptação (PROVIA), uma iniciativa global iniciada em 2010 e desenvolvida por um esforço colaborativo entre a *United Nations Environment Program* (UNEP), *World Meteorological Organization* (WMO) e *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO).

O Programa visa fornecer orientação e coerência em nível internacional para a pesquisa em VIA e foi lançado com o apoio de cientistas e tomadores de decisão, respondendo ao apelo urgente da comunidade científica para uma utilização de uma abordagem mais coerente e coordenada orientada a harmonizar, mobilizar e comunicar a crescente base de conhecimentos sobre adaptação. Deve ser ressaltado que atualmente está em processo de consulta pública (*peer review*) o Guia PROVIA de Orientações para avaliação de VIA.

Como consequência das iniciativas expostas acima e numerosas experiências em todo o mundo, diversos métodos voltados adaptação climática tem sido desenvolvidos para auxiliar tomadores de decisão em diferentes níveis de organização como comunidades, regiões, governos estaduais e nacionais (Carter et al. 2007, Lu 2009).

Esses métodos podem combinar várias abordagens (*bottom-up, top-down* ou mista), em um uma mesma metodologia ou muitas metodologias e técnicas em uma mesma abordagem integradora. Embora possam existir diferenças significativas na maneira como os riscos e impactos advindos das mudanças do clima são abordados e integrados, três componentes principais podem ser destacados em todos os métodos que buscam subsidiar a tomada de decisão (UNFCCC, 2010):

1. **Identificação Inicial dos Riscos:** visa avaliar os potenciais impactos das mudanças do clima em um sistema, atividade ou setor sensível e determinar se são necessárias análises adicionais. Geralmente contempla uma abordagem mais qualitativa e simplificada para configurar se existem vulnerabilidades;
2. **Análise de Riscos detalhada:** caso forem identificados riscos e vulnerabilidades no sistemas, atividades ou setores, uma análise detalhada e quantitativa é realizada no intuito de informar se são necessárias intervenções para adaptação e sob quais circunstâncias;
3. **Avaliação de opções de gestão de riscos:** a utilização de ferramentas e técnicas para avaliação e definição de prioridades de

opções de gestão de riscos, tipos de intervenções necessárias, assim como a identificação da escala espacial e temporal a ser abordada.

Apesar da consistência das fases descritas acima, faz-se necessária ainda etapas para o planejamento, implementação, monitoramento e avaliação das ações tomadas, o que configura o como fazer e como avaliar as ações feitas para buscar o objetivo traçado após o processo de diagnóstico de vulnerabilidades, impactos e opções de adaptação disponíveis.

Diante dessa necessidade, a metodologia proposta pelo Programa Provia prevê um ciclo de aprendizado baseado em 4 etapas:

1. **Avaliação de vulnerabilidades e impactos das mudanças climáticas:** O objetivo desta etapa é o conhecimento dos riscos e oportunidades presentes na região com relação à adaptação às mudanças climáticas;
2. **Avaliação e seleção de opções de adaptação:** O objetivo desta etapa é a definição de ações dentre as opções de adaptação possíveis;
3. **Planejamento e implementação de ações de adaptação:** O objetivo desta etapa é implementar as opções e, assim, mudar a situação de adaptação da região.
4. **Monitoramento e avaliação das opções de adaptação:** O objetivo desta etapa é acompanhar o processo de implementação e os resultados alcançados, para avaliar o que foi feito e aprender com as experiências adquiridas.

3.2 Sugestão de metodologia de adaptação às Mudanças Climáticas para Minas Gerais

Sugere-se um método baseado na combinação das metodologias internacionais da UNFCCC e PROVIA, o que resulta em um ciclo composto de 5 (cinco) fases distintas e complementares conforme Figura 1 abaixo:



Figura 1: Ciclo de avaliação de impactos, vulnerabilidades e adaptação (VIA) proposto para o Estado de Minas Gerais

A partir dessa perspectiva, podemos considerar que para o primeiro ciclo já foram concluídas as fases 1 e 2 (Identificação Inicial dos Riscos e Vulnerabilidades e Análise detalhada de Riscos e Vulnerabilidades), o que configura a etapa de diagnóstico, pois o estudo realizado para avaliação dos impactos sobre a economia mineira (FEAM, 2011) articula as projeções de alterações climáticas a modelos socioeconômicos, permitindo uma análise integrada dos possíveis impactos e riscos relacionados às mudanças do clima no estado.

O caráter multidisciplinar da metodologia adotada pela FEAM permite a integração de um modelo econômico com modelos de oferta e demanda de energia, uso da terra e de produtividade agrícola a partir de diferentes cenários climáticos gerados para o estado. Esta abordagem possibilita a identificação inicial dos riscos e uma quantificação detalhada dos mesmos, pois as alterações climáticas traduzem-se em efeitos físicos na agricultura, uso da terra e energia e posteriormente em impactos econômicos setoriais e regionais no modelo de simulação econômica.

Adicionalmente, para melhor identificação e quantificação dos principais riscos associados às mudanças do clima no estado, a modelagem gera como resultados os índices de vulnerabilidade econômica microrregional e por regiões de planejamento, que têm a capacidade de sintetizar e facilitar a

definição de áreas e setores prioritários para as ações a serem executados nas fases 3, 4 e 5. Todas essas características credenciam a metodologia de modelagem integrada utilizada pela FEAM como ferramenta para consecução das fases 1 e 2.

Desse modo, sugere-se que os índices de vulnerabilidade econômica sejam utilizados como indicadores a serem monitorados ao longo dos ciclos da metodologia proposta às mudanças climáticas no estado.

Uma vez completada a etapa de diagnóstico (fases 1 e 2), devem ser levantadas as opções de ações e gestão de riscos (fase 3) na bibliografia especializada para as regiões que obtiverem os maiores índices de vulnerabilidade econômica. Sugere-se que a seleção das ações a serem executadas deve ser baseada em critérios de custo-efetividade com auxílio dos Guias de Orientações do Programa PROVIA.

As fases 4 e 5 devem conter o esforço de planejamento e cronogramas físico-financeiros propostos para implementação das ações selecionadas, assim como os métodos e indicadores para monitoramento e avaliação da efetividade das ações de adaptação.

Como produto do ciclo metodológico proposto deve ser elaborada a Estratégia de Adaptação Regional (EAR), com foco na microrregião ou região de planejamento selecionada e as ações de adaptação selecionadas. O documento deverá conter um resumo das tarefas executadas na etapa de diagnóstico, assim como os instrumentos de planejamento, implementação, monitoramento e avaliação.

Sugere-se que uma vez elaborado o documento, este passe por processo de consulta pública para permitir ampla discussão e melhoria das propostas por parte da sociedade, em particular os atores locais das regiões afetadas e a comunidade científica. Dessa forma, a EAR constituirá o documento orientador de políticas públicas e acompanhamento para alcance dos objetivos de adaptação às mudanças climáticas no estado de Minas Gerais.

Após o primeiro ciclo, recomenda-se que novos indicadores sejam elaborados e monitorados, em particular indicadores relacionados aos impactos das mudanças do clima nos ecossistemas naturais e exposição de populações aos riscos de eventos extremos.

Apesar da FEAM já possuir os recursos metodológicos necessários para a realização das primeiras fases de diagnóstico, ressalta-se a necessidade de evolução e otimização da metodologia de modelagem integrada realizada em 2011, por meio de consulta a especialistas de modelagem climática e impactos socioeconômicos de mudanças climáticas.

3.3 Seleção de regiões para elaboração de Estratégia de Adaptação Regional (EARs) e conclusão do primeiro ciclo de avaliação.

Conforme os resultados dos índices de vulnerabilidade apresentados no estudo de avaliação de impactos de mudanças climáticas sobre a economia mineira (FEAM, 2011), propõe-se que Jequitinhonha-Mucuri seja a região de planejamento selecionada para a execução do primeiro ciclo da metodologia de VIA proposta e consequente elaboração do primeiro EAR de Minas Gerais. A escolha justifica-se pela região de Jequitinhonha-Mucuri apresentar os mais altos índices de vulnerabilidade econômica considerando os diferentes cenários de mudanças climáticas avaliados, como pode ser observado na Figura 2 abaixo.

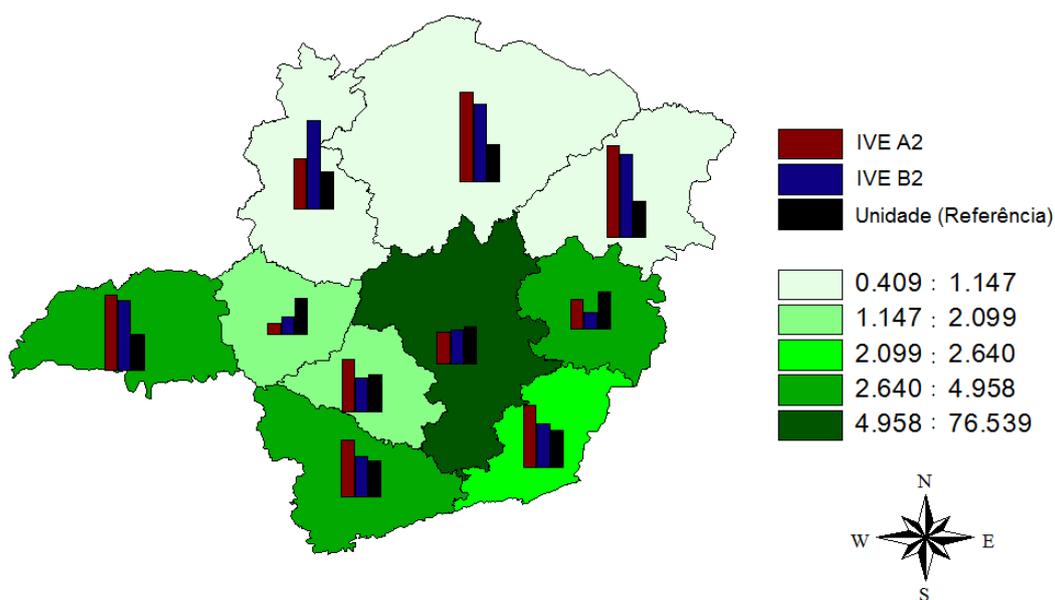


Figura 2: Participação regional no PIB Estadual e Índice de Vulnerabilidade Econômica a MCG (IVE) – Cenários A2-BR e B2-BR. (FEAM, 2011).

4. REFERÊNCIAS

Blunden, J., and D. S. Arndt, Eds., 2012: State of the Climate in 2011. Bull. Amer. Meteor. Soc., 93 (7), S1–S264

Carter TR, Jones RN, Lu X, Bhadwal S, Conde C, Mearns LO, O'Neill BC, Rounsevell MDA and Zurek MB. 2007. New Assessment Methods and the Characterisation of Future Conditions. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Parry ML, Canziani OF, Palutikof JP, van der Linden PJ and Hanson CE (eds). Cambridge University Press, Cambridge, UK: pp. 133 –171.

FEAM, 2011. Avaliação de impactos de mudanças climáticas sobre a economia mineira: Relatório Resumo. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente.

IPCC Assessment Reports 2007. Working I Report "The Physical Science Basis"; Working Group II Report "Impacts, Adaptation and Vulnerability"; Working Group III Report "Mitigation of Climate Change"; Climate Change 2007: Synthesis Report. Disponíveis em de www.ipcc.ch.

Lu. 2009. Applying Climate Information for Adaptation Decision-Making. National Communications Support Programme. UNDP.

UNFCCC 2010 Adaptation Assessment, Planning And Practice: An Overview From The Nairobi Work Programme On Impacts, Vulnerability And Adaptation To Climate Change

UNFCCC Secretariat - Compendium on methods and tools to evaluate impacts of, and vulnerability and adaptation to, climate change / with the services of: Erica Pinto; Robert C. Kay and Ailbhe Travers, CZM pty. Ltd Stratus Consulting Inc. February 2008