



p b m c

painel brasileiro de mudanças climáticas

PRIMEIRO RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO NACIONAL

VOLUME 2 – IMPACTOS, VULNERABILIDADES E ADAPTAÇÃO

Capítulo	7	
Título	Impactos Multisetoriais, Riscos, Vulnerabilidades e Oportunidades	
Autores	Autor Principal:	Eduardo Haddad - USP
	Autores Colaboradores:	Aline Souza Magalhães - USP Edson Domingues – UFMG Weslem Rodrigues Faria – USP
	Autor Revisor:	Carolina Dubeux - UFRJ

Capítulo 7: Impactos Multisetoriais, Riscos, Vulnerabilidade e Oportunidades

Índice

7.1.	Introdução	2
7.2.	Setores afetados por mudanças climáticas	2
7.3.	Riscos	7
7.3.1.	Eventos extremos em áreas urbanas e rurais	7
7.3.2.	Migração	10
7.4.	Vulnerabilidades	10
7.4.1.	Regionais	10
7.4.2.	Sistema de saúde pública	11
7.4.3.	Sistema de defesa civil	12
7.5.	Oportunidades	13
7.6.	Conclusão	16
	Referências Bibliográficas	17

30 **7.1. Introdução**

31 O conjunto de atividades econômicas afetadas por mudanças climáticas tende a ser amplo, uma vez que
 32 os impactos desse fenômeno repercutem tanto diretamente nas atividades econômicas como
 33 indiretamente. Notadamente a atividade agrícola tende a ser afetada diretamente pelas mudanças
 34 climáticas no Brasil, mas a repercussão desse efeito aos demais setores produtivos (alimentos
 35 industrializados, por exemplo) tende igualmente a ocorrer. Outro foco de impacto está na
 36 disponibilidade de recursos hídricos, que pode alterar as condições de produção de energia, cujos
 37 custos transmitidos ao sistema produtivo têm impacto muito disseminado. Sendo assim, efeitos
 38 econômicos sistêmicos merecem especial atenção na avaliação dos impactos de MCG. Não apenas os
 39 setores tendem a ser afetados de forma heterogênea, direta e indiretamente, como também regiões
 40 tendem a apresentar impactos diferenciados. Ressalta-se, neste contexto, que a economia brasileira não
 41 é homogênea internamente, apresentando grandes variações entre setores e regiões. Espera-se, portanto,
 42 que MCG apresentem-se com diversas intensidades com suas repercussões no sistema interregional
 43 brasileiro.

44 Segundo o terceiro relatório do Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2001),
 45 vulnerabilidade é definida pelo nível em que um sistema natural ou social é suscetível ou incapaz de
 46 lidar com efeitos adversos de mudanças climáticas. Seria uma função da sensibilidade, da capacidade
 47 adaptativa e da magnitude da exposição do sistema a riscos climáticos. As populações sempre
 48 estiveram expostas a perigos, estejam eles associados aos padrões de produção, à forma de ocupação e
 49 uso do solo e à gestão dos recursos ambientais. Dessa forma, mudanças climáticas podem ser vistas
 50 como potencializadoras das situações de risco, uma vez que podem intensificar a ocorrência de doenças
 51 tropicais, pobreza e desastres. Portanto, a população também é um componente essencial da
 52 problemática da mudança climática, pois pode aparecer tanto como sujeito que influencia tais
 53 mudanças (por meio de emissões, uso da terra, e consumo), quanto que sofre seus impactos e danos,
 54 tornando necessária a identificação dos seus segmentos vulneráveis.

55 Entende-se por adaptação tanto as mudanças tecnológicas induzidas pelas mudanças climáticas como a
 56 adequação das condições de vida em espaços urbanos afetados direta e indiretamente pelo fenômeno. A
 57 adaptação, portanto, envolve estratégias de setores produtivos, consumidores e governos, tanto para
 58 minimizar possíveis danos, contornar consequências adversas ou criar novas oportunidades. Algumas
 59 formas de adaptação são bens públicos, que devem ser proporcionados por decisões de governo ou de
 60 planejamento, e muitas delas a curto prazo.

61 Os trabalhos relatados a seguir tiveram como objetivo abordar a questão do impacto de mudanças
 62 climáticas ou seus desdobramentos sobre variáveis de relevância econômica. Esta revisão dos trabalhos
 63 empíricos realizados para o Brasil mostra que o esforço de quantificar estes efeitos é relativamente
 64 recente e que há uma proximidade grande das hipóteses utilizadas tanto no conjunto dos modelos
 65 econométricos quanto nos modelos de equilíbrio geral computável. Os efeitos captados referem-se
 66 basicamente a indicadores econômicos como produção e emprego e também sobre variáveis ligadas ao
 67 setor agrícola como valor da terra e mudanças no uso da terra.

69 **7.2. Setores afetados por mudanças climáticas**

70 Azzoni et al. (2009) analisaram os efeitos do uso de insumos energéticos sobre o crescimento de longo
 71 prazo da economia brasileira. Foram utilizadas projeções macroeconômicas (2008-2035) que

72 forneceram as condições de contorno da evolução da economia mundial. A trajetória da economia
73 nacional foi projetada a nível setorial de forma consistente com esta evolução da economia mundial e
74 com os cenários A2 e B2 do IPCC (2007). Os autores projetaram a trajetória da economia nacional com
75 e sem as mudanças climáticas globais, sendo a diferença o custo ou benefício destas mudanças. Os
76 principais resultados dessa análise mostraram que, devido à adaptação dos setores ao uso de energia, os
77 mesmos tornar-se-iam menos intensivos em energia, efeito este sentido mais fortemente no cenário B2
78 do que no cenário A2.

79 Feres et al. (2009) buscaram identificar o efeito de mudanças climáticas globais sobre a alocação do
80 uso da terra no Brasil, dividido entre lavoura, pasto e floresta, nos estabelecimentos agrícolas.
81 Basearam-se em resultados do modelo PRECIS (Providing Regional Climates for Impact Studies)
82 sobre variação de temperatura e precipitação para os cenários de emissões A2 e B2 do IPCC (2007).
83 Foram utilizados três períodos de previsão: 2010-2040, 2040-2070, 2070-2100. Os principais
84 resultados indicaram que em ambos os cenários as mudanças climáticas criariam uma pressão positiva
85 para a redução da alocação de florestas, principalmente devido ao aumento da área de pastagem. A
86 expansão da lavoura ocorreria de forma mais significativa a partir de 2050 e mais concentradamente na
87 região Sul do país. Além disso, os efeitos das mudanças climáticas ocorreriam de forma distinta no
88 Brasil, tendo como consequência maior pressão para expansão da fronteira agrícola em direção à região
89 Amazônica. Os resultados foram construídos por meio da utilização de um modelo econométrico,
90 especificado a partir da solução de um modelo econômico que define o comportamento dos agentes
91 sobre as diferentes formas de alocação da terra. Estimativas a partir da mesma metodologia, atualizadas
92 com dados do Censo Agrícola de 2005/06, efetuadas por Barbosa (2011), apontaram para resultados na
93 mesma direção.

94 Sanghi e Mendelsonh (2008) analisaram os efeitos do clima sobre o valor da terra em propriedades
95 agrícolas no Brasil, levando em consideração mecanismos de adaptação que atuam ao longo do tempo.
96 O trabalho foi dividido em duas partes. Na primeira parte, foram obtidos resultados econométricos
97 acerca dos determinantes do valor da terra para intervalos quinquenais de 1970 a 1985. Os resultados
98 desta parte consideraram a adaptação dos proprietários ao clima. Tais resultados indicaram que a
99 temperatura teria efeitos significativos sobre o valor da terra. Na segunda parte, foram considerados
100 cenários de aumento de temperatura, em um intervalo de 1,0°C a 3,5°C, e precipitação em um intervalo
101 de -8% a +14%, com base em informações do IPCC (2007) até o ano de 2100. Os resultados desta
102 parte previram que todos os aumentos de temperatura simulados provocariam queda do valor da terra
103 em todos os níveis de precipitação. À medida que a temperatura e a variação da precipitação
104 aumentassem, maiores seriam as perdas de renda agrícola. No cenário extremo (+3,5°C e variação de
105 14% de precipitação), tal queda esperada seria de 40% no valor da terra ou renda agrícola. As regiões
106 mais afetadas negativamente estão localizadas no Norte e Centro-Oeste do país; por outro lado, as
107 maiores valorizações ocorreriam nos municípios da região Sul. Utilizou-se um modelo econômico
108 baseado na renda agrícola para a geração das projeções.

109 Sanghi et al. (1997) estimaram o efeito de mudanças climáticas sobre a agricultura brasileira. Foram
110 utilizadas informações municipais dos Censos agrícolas de 1970, 1975, 1980 e 1985. As variáveis
111 climáticas foram estimadas a partir de um conjunto de outras variáveis relacionadas às características
112 dos municípios. Em um segundo momento, estas variáveis climáticas foram utilizadas para explicar o
113 valor da terra. Os resultados deste procedimento indicaram que as variáveis climáticas são
114 significativas para determinar o valor da terra. Além disso, foram estimados os efeitos de um aumento
115 de temperatura de 2,5°C e de uma variação positiva da precipitação de 7%, baseados em informações
116 do IPCC (2007). Para os quatro anos de análise estimou-se uma queda do valor da terra no Brasil
117 proporcionada pelo efeito conjunto do aumento de temperatura e precipitação. O impacto do aumento
118 da temperatura contribuiu mais para este resultado do que a variação da precipitação. Em termos

regionais, verificou-se queda do valor da terra em quase todos os estados do Brasil, principalmente aqueles localizados no Centro-Oeste. Apenas Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Sergipe, Alagoas e Pernambuco apresentariam aumento do valor da terra como consequências das mudanças climáticas. Estes resultados também foram obtidos por meio de um modelo econômico baseado na renda agrícola.

Ferreira Filho e Horridge (2010) analisaram os efeitos de mudanças climáticas sobre a agricultura e a migração no Brasil, tendo como referência para a simulação os cenários A2 e B2 do IPCC (2007). Para ambos os cenários, previram queda de produção em diversas culturas e redução de terra disponível para expansão da produção. Concluíram que os efeitos projetados de mudanças climáticas, via setor agrícola, seriam negativos para indicadores agregados como PIB, emprego e salários. Em termos de migração, os resultados mostraram que os maiores impactos sobre os fluxos principais de origem ocorreriam nos estados do Nordeste e no Mato Grosso do Sul. Os principais estados de destino seriam aqueles localizados no Sul e Sudeste do país. Os resultados foram construídos a partir da utilização de um modelo econômico com dinâmica recursiva para análise das projeções intertemporais.

Moraes (2010) também avaliou o impacto de mudanças climáticas globais sobre a agricultura brasileira a partir de informações dos cenários A2 e B2 do IPCC (2007). Os resultados deste trabalho indicaram que, no cenário A2, o Nordeste e os estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul sofreriam perda relativa de produção agrícola. No cenário B2, ocorreria qualitativamente o mesmo resultado, com perdas localizadas principalmente no Centro-Oeste e Nordeste. Em ambos os cenários, a região Sudeste apresentaria variação positiva de produção, embora ocorresse de forma mais significativa no cenário A2 do que no cenário B2. Tais resultados foram obtidos a partir da avaliação de terras aptas e inaptas ao cultivo de diversas lavouras, informações obtidas do estudo da Embrapa (2008), dada a variação da situação do baseline em relação à presença de mudanças climáticas. Os impactos foram projetados utilizando-se um modelo econômico de equilíbrio geral para isolar os efeitos sistêmicos destas alterações sobre aptidão agrícola.

O estudo da Embrapa (2008) para avaliação dos efeitos do aquecimento global sobre a configuração espacial da produção agrícola no Brasil mostrou que o aumento da temperatura poderia provocar um prejuízo para o setor agrícola de R\$ 7,4 bilhões até 2020 e R\$ 14,0 bilhões até 2070. Previu-se que a soja seria a cultura mais afetada, mas os efeitos seriam distintos sobre as culturas, uma vez que estas apresentariam intensidade de produção de forma distinta nas regiões. Dessa forma, regiões mais afetadas negativamente, como o Nordeste e o Centro-Oeste, deveriam ter suas culturas mais prejudicadas. Além disso, mudanças climáticas promoveriam uma espécie de efeito substituição regional, tornando culturas até então aptas em regiões tradicionais, inaptas diante dos cenários de aumento de temperatura, mas aptas em outras regiões pouco tradicionais. Assim, a região Sul poderia se tornar o destino de algumas culturas como o café, mandioca e cana-de-açúcar. O objeto de estudo partiu das perspectivas de aquecimento global para os períodos até 2020, 2050 e 2070, utilizando como instrumento para o estudo uma análise de Zoneamento de Riscos Climáticos para definir áreas aptas ou inaptas de cada tipo de lavoura e simulação de cenários climáticos para o Brasil, a partir do modelo climático PRECIS. Não se considerou, contudo, mudança no regime de chuvas.

Roson e van der Mensbrugghe (2010) avaliaram efeitos de mudanças climáticas sobre alguns indicadores econômicos para regiões do globo. O horizonte temporal utilizado foi 2100. O cenário de mudanças climáticas incluía aumento do nível do mar, mudança no uso da terra, disponibilidade de água, saúde humana, turismo e energia. Os resultados para o Brasil indicaram que as mudanças climáticas teriam efeito negativo sobre o PIB de quase 6% até o final do período. Os principais determinantes desta queda seriam reduções da produtividade do trabalho e da produção agrícola. Tais resultados foram construídos com base em simulações no modelo econômico global ENVISAGE, desenvolvido no Banco Mundial.

165 Lobell et al. (2008) analisaram o efeito de mudanças climáticas sobre a produção agrícola no mundo.
166 No que diz respeito ao Brasil especificamente, seis culturas foram estudadas: soja, milho, cana-de-
167 açúcar, arroz, trigo e mandioca. A perspectiva deste trabalho era avaliar o quanto o impacto de
168 mudanças climáticas poderia afetar a produção agrícola tendo em vista o problema mundial de
169 segurança alimentar. O estudo mostrou que os efeitos de cenários de variação de temperatura e
170 precipitação afetariam de forma negativa a produção de alimentos do Brasil; no entanto, frente ao
171 impacto observado em outras regiões do planeta, tal redução no Brasil mostrar-se-ia menos
172 significativa. Os cenários foram elaborados para 2030. As projeções de mudanças climáticas para as
173 culturas foram realizadas por meio de conjunto de modelos de circulação geral.¹ Os resultados obtidos
174 a partir destes modelos referem-se a projeções que consideraram mudanças médias de temperatura nos
175 intervalos de tempo estudados. Assim, alguns modelos projetaram aumentos de temperatura
176 relativamente mais baixos, enquanto que outros projetaram aumentos maiores.

177 Timmins (2006) verificou como as mudanças climáticas poderiam afetar a decisão dos proprietários
178 rurais em alocar a terra em floresta, pasto, lavoura permanente e lavoura temporária em seis regiões
179 brasileiras. Além disso, buscaram captar os efeitos dessas mudanças sobre o valor da terra. Utilizaram
180 informações discriminadas sobre o solo brasileiro, divididos em oito categorias. Os cenários foram
181 construídos de forma a acomodar o regime de chuvas típico do Brasil e as estações climáticas. Quatro
182 cenários foram verificados em relação à distribuição da terra no baseline: aumento de 1 cm nas chuvas
183 de verão, aumento de 1 cm nas chuvas de inverno, aumento de 1°C na temperatura de verão e aumento
184 de 1°C na temperatura de inverno. Os resultados deste trabalho indicaram que o aumento da
185 temperatura no verão aumentaria a alocação da terra em pastagem em todas as regiões, exceto na região
186 Sul, principalmente em detrimento das áreas de floresta e cultura permanente. O aumento de
187 temperatura no inverno, por outro lado, indicou redução da alocação da terra em pastagem com
188 aumento de áreas de floresta, exceto na região Sul, aumento de cultura temporária no Norte, Nordeste e
189 Centro-Oeste, e aumento de cultura permanente no Sul, Sudeste e Minas Gerais. As previsões foram
190 construídas com base em modelo econométrico especificado para acomodar endogenamente a decisão
191 dos proprietários acerca da escolha sobre a alocação da terra.

192 Cline (2007) consolidou resultados de diversos trabalhos que tiveram como objetivo verificar como as
193 mudanças climáticas afetariam indicadores econômicos, em especial aqueles relacionados à agricultura,
194 uso e valoração da terra, utilizando como ferramental modelos econômicos aplicados para análise de
195 vários países e regiões, incluindo o Brasil. Além disso, o trabalho construiu resultados a partir das
196 especificações teóricas e da modelagem destes outros estudos, tomando como base um horizonte
197 temporal de mudanças climáticas até 2080. Os resultados deste trabalho consideraram, de acordo com o
198 cenário analisado, fatores como nível de adaptação dos proprietários às mudanças climáticas e efeitos
199 de fertilização do carbono. Os resultados para o Brasil apontaram quase sempre para queda do valor da
200 terra, da capacidade de produção e do produto potencial agrícola como consequência das mudanças
201 climáticas. A inclusão dos efeitos de fertilização do carbono contribuiria para atenuar essa tendência.
202 Vale destacar que os resultados para diversos outros países, principalmente aqueles localizados na
203 África e na América Latina, seriam mais intensos do que os para o Brasil. Projetou-se que os países
204 industrializados seriam aqueles menos afetados por mudanças climáticas.

205 Mendelsohn et al. (2001) realizaram um estudo para verificar como o estágio de desenvolvimento dos
206 países condiciona sua sensibilidade às mudanças climáticas. A agricultura foi o setor de interesse,
207 sendo que a idéia principal era de que quanto mais alto o nível tecnológico dos países, maior a
208 capacidade destes se adaptarem a mudanças no clima. A forma com que o desenvolvimento pode afetar
209 a sensibilidade ao clima dependeria de como a tecnologia condiciona a interação entre capital e clima.

¹ Maiores informações sobre estes modelos podem ser encontradas em http://www.ipcc-data.org/ddc_gcm_guide.html.

210 A inserção da possibilidade de adaptação dos produtores agrícolas forneceu uma perspectiva
211 importante sobre o comportamento econômico dos agentes, tendo implicações nos resultados obtidos.
212 O nível de desenvolvimento dos países foi definido com base nas medidas de renda per capita e
213 quantidade de tratores por hectare, sendo esta última utilizada também como proxy do nível
214 tecnológico do setor agrícola. O Brasil, definido em um estágio de desenvolvimento médio, apresentou
215 resultados que indicam que, ao longo do tempo, o valor das propriedades agrícolas por hectare tornar-
216 se-ia menos sensível às mudanças no clima. Assim, países mais desenvolvidos tenderiam a ser menos
217 sensíveis à variação do clima, uma vez que disporiam de fatores tecnológicos que facilitariam sua
218 adaptação a novas condições de temperatura e precipitação. Um importante resultado da análise
219 intertemporal é que os países analisados, ao longo do tempo, tornar-se-iam menos sensíveis ao clima, à
220 medida que alcançassem níveis mais elevados de desenvolvimento. Este resultado tem implicação para
221 política, dado que o aprimoramento nos sistemas agrícolas ao longo do tempo poderia atenuar os
222 efeitos de mudanças climáticas. Foi utilizado como instrumento um modelo econômico baseado na
223 renda agrícola.

224 Tendo como principal objetivo avaliar os impactos sistêmicos sobre a economia brasileira causados por
225 mudanças climáticas globais, notadamente em termos de temperatura e pluviosidade, o Estudo de
226 Mudanças Climáticas no Brasil (EMCB), disponibilizado e sintetizado em Margulis et al. (2011ab),
227 considerou cenários alternativos consistentes com as premissas dos cenários do IPCC (2007). Outro
228 objetivo foi desenvolver, de maneira inovadora e pioneira no país, uma metodologia integrada de
229 projeção de impactos econômicos de mudanças climáticas e políticas de adaptação e mitigação no
230 Brasil, considerando explicitamente suas diversas escalas territoriais (macrorregiões, estados,
231 microrregiões e rede de cidades). O estudo buscou articular as projeções de alterações climáticas a
232 modelos socioeconômicos, de forma que uma análise integrada dos impactos econômicos desses
233 fenômenos pudesse ser efetuada. Apresentou uma síntese econômica sistêmica inédita em termos de
234 impactos espacializados de mudanças climáticas globais (MCG) em trajetórias temporais explícitas
235 para a economia brasileira. Utilizando-se uma integração sequencial (em alguns casos semi-iterativas)
236 com outros modelos setoriais, garantiu-se a consistência intertemporal dos resultados em seus vários
237 níveis de agregação. O núcleo central da modelagem utilizada foi um modelo econômico capaz de lidar
238 de maneira consistente com a integração com outros modelos, notadamente modelos de demanda e
239 oferta de energia, modelo de uso da terra e modelo de produtividades agrícola. Estes, por sua vez, são
240 integrados a modelos climáticos e modelos setoriais. Os resultados obtidos das simulações mostraram
241 um impacto negativo das mudanças climáticas para o Brasil nos cenários analisados. Assim, o Brasil
242 não se beneficiaria em termos de impacto econômico de nenhum dos dois cenários de mudanças
243 climáticas. Dentre os principais resultados do estudo destacam-se: (i) redução do crescimento
244 econômico; (ii) impacto negativo sobre o bem-estar da população, com redução do poder de compra;
245 (iii) setores e regiões não seriam impactados de forma homogênea; (iv) agricultura e pecuária seriam os
246 setores mais sensíveis a MCG, mas outros setores também seriam afetados negativamente; (v) aumento
247 potencial da concentração espacial da atividade econômica no Centro-Sul do País; (vi) “pecuarização”
248 da zona rural no Nordeste; (vii) aumento potencial das desigualdades regionais e sociais; (viii) regiões
249 mais ricas seriam relativamente menos afetadas, sem se considerar, contudo, aumentos na instabilidade
250 associada a eventos extremos; (ix) impactos negativos mais fortes no interior do Brasil; e (x) aumento
251 da pobreza.

252 Esta metodologia foi replicada em FIPE-FEAM (2011) para a avaliação dos impactos de MCG sobre a
253 economia mineira, mostrando que, no caso do estado de Minas Gerais, o principal resultado projetado
254 seria a ameaça maior das MCG às regiões mais pobres do Estado. Sob a ótica espacial, poder-se-ia
255 concluir que as MCG seriam concentradoras e intensificariam as disparidades regionais em Minas

256 Gerais. Os custos em termos de PIB regional seriam maiores, em termos proporcionais, nas regiões
257 mais pobres e se intensificariam com o tempo.

258

259 **7.3. Riscos**

260 **7.3.1. Eventos extremos em áreas urbanas e rurais**

261 Muitos estudos sobre eventos extremos² estão diretamente ligados a pesquisas acerca de mudanças
262 climáticas. Nesse sentido, são apresentados a seguir trabalhos cujo foco está na avaliação de efeitos de
263 eventos extremos sobre atividade econômica e questões gerais como mortalidade e saúde, destacando-
264 se, quando conveniente, as regiões e setores envolvidos.

265 Um dos pontos do trabalho de Marengo (2009b) foi detectar os efeitos de condições meteorológicas
266 extremas sobre indicadores socioeconômicos no Brasil. Destacou dois fatores principais relacionados a
267 eventos extremos: enchentes e secas. Identificou que as enchentes têm provocado no Brasil danos
268 econômicos consideráveis, tanto para pessoas quanto para empresas, além da perda de vidas humanas.
269 As secas, por sua vez, têm comprometido o fornecimento de eletricidade, causando também perdas
270 econômicas à atividade produtiva não rural, afetando negativamente a produtividade agrícola e
271 provocando êxodo de populações de algumas regiões afetadas. Especificamente no Sul do país, as
272 chuvas em Santa Catarina em novembro de 2008 provocaram inundações e deslizamentos de terra
273 tendo como consequência mais de 120 mortes e milhares de pessoas desabrigadas. Houve ainda
274 bloqueio de estradas, problemas de abastecimento de energia e água, e destruição de casas e empresas.
275 Segundo Silva Dias et al. (2009) as estimativas de prejuízos provocados pelo evento pode ter chegado a
276 350 milhões de dólares.

277 Com relação à seca, Marengo (2009b) destacou também que a redução das chuvas em 2001 provocou
278 diminuição significativa do nível dos rios nas regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste do Brasil, o
279 que reduziu a capacidade de produção de energia hidrelétrica nessas áreas. A seca na região Sul, desde
280 2008, vem afetando de forma negativa a produção de soja, milho, feijão e outros grãos, tendo também
281 comprometido as atividades ligadas à produção de leite e à colheita de trigo por mais de um período.
282 Neste trabalho, o autor ainda documentou o histórico de secas extensas na Amazônia, relatando, por
283 exemplo, que a seca de 2005 afetou a população local em virtude da redução do nível dos rios o que
284 impossibilitou a navegação, isolando os vilarejos e prejudicando o turismo. Brown et al. (2006) relatou
285 ainda que este evento teve uma série de consequências: i) os impactos ecológicos afetaram o manejo
286 sustentável da floresta na região e, com isso, a economia regional altamente dependente das atividades
287 relacionadas; ii) incêndios que devastaram uma área significativa de floresta e; iii) interrupção de
288 funcionamento de aeroportos, escolas e empresas, em decorrência da fumaça criada pelos incêndios
289 que ainda fez com que muitas pessoas tivessem que ser atendidas em hospitais devido a sua inalação.
290 Uma estimativa da Defesa Civil do Estado do Acre indica que as perdas econômicas, apenas com os
291 incêndios, ficaram em torno de 87 milhões de dólares (cerca de 10% do PIB estadual).

292 Marengo (2009a) estudou os impactos socioeconômicos de eventos extremos relacionados ao tempo e
293 ao clima. Salientou que regiões mais suscetíveis à presença de eventos extremos tenderiam a ter os
294 custos em termos sociais e econômicos bastante elevados com o aumento da frequência dos mesmos.
295 As áreas mais secas, como o Nordeste do Brasil, poderiam ter suas terras agrícolas expostas à

² Eventos extremos, como definido por Marengo (2009a), são compreendidos basicamente por friagens, ondas de calor e frio, chuvas intensas, inundações e veranicos em se tratando de tempo (fenômeno de curto prazo), e secas em se tratando de clima (fenômeno de médio prazo).

296 salinização e desertificação no longo prazo, com impactos adversos sobre a produtividade do gado e de
297 algumas colheitas no curto e médio prazos. Isso poderia acarretar também efeitos sobre segurança
298 alimentar dada a redução da oferta de bens imposta pela restrição climática. Duas ocorrências foram
299 citadas, anteriores às chuvas intensas em Santa Catarina em 2008 já mencionadas, mas também
300 relativas a este estado: i) chuvas intensas e inundações em 1983, provocadas pelo fenômeno “El Niño”,
301 que teriam produzido perdas econômicas de aproximadamente 1,1 bilhões de dólares e; ii) um furacão
302 que atingiu a região costeira, o que teria gerado um prejuízo estimado em 1 bilhão de dólares. As
303 implicações das secas mencionadas anteriormente no Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste do Brasil em
304 2001, na região Sul em 2008 e na Amazônia em 2005 seriam consequências de eventos extremos
305 relacionados ao clima.

306 Rebelo e Assis (2010) analisaram os efeitos dos eventos extremos de 2008 no Brasil sobre a produção e
307 produtividade de algumas culturas. Associaram a existência dos eventos extremos ao processo global
308 de mudanças climáticas e enfatizaram que isso vem afetando pouco a pouco a produção de alimentos
309 no Brasil. Foram analisadas diferentes culturas: i) no Rio Grande do Sul as culturas de soja, milho e
310 feijão; ii) em Santa Catarina as culturas de soja e arroz; iii) no Mato Grosso do Sul as culturas de soja e
311 feijão e; iv) no Espírito Santo a cultura de café. Os seguintes eventos extremos foram considerados:
312 temporais, tornados, chuvas intensas e acumuladas em 24 horas e mensais, vendavais, extremos
313 máximos e mínimos de temperaturas, estiagem e seca. O método utilizado para verificar como estes
314 fenômenos teriam afetado as culturas consistiu em relacionar a ocorrência dos eventos às informações
315 de produção disponibilizada pela Confederação Nacional de Abastecimento (CONAB). Os principais
316 resultados mostraram um aumento da produção observada para o arroz no Rio Grande do Sul entre
317 2007 e 2008, enquanto que Santa Catarina teve resultado negativo no mesmo período. A produção de
318 soja, milho, feijão e café também tiveram menor produção nos estados pertinentes naquele período.

319 Estudo do Instituto SIAGUA (2005) preocupou-se em quantificar a existência de eventos extremos
320 entre 1980 e 2004 associados a inundações e secas em diversos países, especialmente aqueles
321 localizados na América Latina, e associá-los a prejuízos econômicos e sociais. Para isso utilizou uma
322 base de dados do EM-DAT – Emergency Disasters Data Base, criada e mantida pelo CRED – Centre
323 for Research on the Epidemiology of Disasters (Centro para a Investigação da Epidemiologia dos
324 Desastres), associado à Organização Mundial de Saúde. Os eventos que foram considerados na análise
325 seguem alguns critérios: i) 10 ou mais vítimas mortais ou desaparecidos registrados; ii) 100 ou mais
326 pessoas afetadas (feridas, desalojadas ou evacuadas); iii) tenha sido declarado o estado de emergência
327 e; iv) tenha sido solicitada a assistência internacional. Assim, foi possível identificar os seguintes fatos:
328 i) número de mortes ou desaparecidos (com base nos dados oficiais); ii) número de pessoas afetadas –
329 para as quais foi requerida assistência imediatamente a seguir ao evento, incluindo as pessoas
330 desalojadas ou evacuadas e; iii) prejuízos estimados em US\$. Para o Brasil foi possível identificar entre
331 50 e 60 situações de cheias, aproximadamente uma média de 100 mortes por ano provocadas por cheias
332 catastróficas e um prejuízo médio acima de 10 milhões de dólares no período analisado. Além disso,
333 verificou-se, entre 1980 e 2004, a presença de cerca de 10 situações de secas catastróficas, localizadas
334 quase exclusivamente no Nordeste do país, que afetaram em média mais de 10 milhões de pessoas por
335 ano e provocaram prejuízo médio por ano de aproximadamente 100 milhões de dólares.

336 Ahmed et al. (2009) buscaram verificar como questões relacionadas a alterações climáticas bruscas
337 poderiam afetar a situação da pobreza nos países mais pobres e mais suscetíveis à ocorrência desses
338 fenômenos. A idéia principal é que eventos extremos do clima poderiam aumentar a pobreza nos
339 países, uma vez que os efeitos mais significativos desses eventos seriam sobre as atividades agrícolas
340 que possuem elevada importância relativa nestes países. Isso afetaria a produtividade agrícola e, por
341 conseguinte, os preços dos alimentos, desfavorecendo as classes mais pobres. Foi utilizado um extenso
342 banco de dados de um projeto utilizado para a consolidação do Quarto Relatório de Avaliação do IPCC

(2007). O objetivo era extrair três informações importantes que podem estressar a produção agrícola: excesso de precipitação, número de secas consecutivas e índice de duração de ondas de calor, todas relativas ao período entre 1961 e 1990. Com isso, foram feitas simulações de mudanças nos índices de incidência de eventos extremos sob três cenários distintos para o período 2071 a 2100 considerando 108 zonas agro-ecológicas. Os resultados para o Brasil indicaram que no final de 30 de anos de incidência de eventos extremos, a pobreza poderia aumentar em 1,0% no setor da agricultura, 4,1% nos demais setores, 5,5% entre os trabalhadores urbanos e 6,2% entre os trabalhadores rurais.

Considerando-se que mudanças climáticas têm provocado a ocorrência cada vez mais frequente de eventos extremos e que países mais pobres tendem a ser mais vulneráveis, Mirza (2003) apresentou um estudo sobre um cenário de avaliação das medidas adaptativas dos países em desenvolvimentos a estes fenômenos. Observou que, em geral, os países em desenvolvimento tendem a gastar maior quantia dos recursos em reconstrução após um evento extremo do que em medidas adaptativas para mitigar os seus efeitos negativos. Ressaltou também que as perdas diretas devido a catástrofes naturais poderiam ser estimadas em mais de 1 bilhão de dólares em uma lista de 28 países em desenvolvimento incluindo o Brasil. Estas perdas poderiam ter consequências significativas no longo prazo em termos de crescimento sustentável. Além disso, a reversão destes gastos em medidas adaptativas a eventos extremos poderia reduzir a grandeza das perdas econômicas e sociais.

Easterling et al. (2000) pesquisaram a ocorrência de eventos extremos no século XX indicando como estes fenômenos têm se deslocado através do globo. Com relação ao Brasil, observaram a tendência em relação ao regime de chuvas e encontraram resultados significativos para o período entre 1930 e 1983, que indicaram aumento tendencial na ocorrência de chuvas fortes. Neste período, como destacou UNEP (2007), pôde ser observado o fenômeno El Niño que provocou a incidência de chuvas fortes e secas prolongadas no Brasil. Ambos teriam tido efeitos negativos sobre mudanças no uso da terra, produção das culturas e agravamento do desflorestamento. Em 2001, em razão da falta persistente de chuvas, a crise energética foi agravada com perdas estimadas em 1,5% do PIB, segundo este estudo.

O já mencionado estudo EMCB retratou cenários de trajetória temporal da economia considerando diferentes perspectivas. Alguns desses cenários foram associados à possível ocorrência de eventos extremos relacionados principalmente a inundações provocadas por ciclones extratropicais ao longo da costa brasileira. Não foi possível, contudo, identificar os efeitos específicos desses fenômenos de forma desagregada dos demais.

Alguns estudos, apresentados a seguir, focaram a análise em regiões específicas do território nacional em virtude da ocorrência de eventos extremos específicos. Garcia et al. (2004) realizaram uma comparação dos efeitos do fenômeno El Niño entre os períodos 1982-1983 e 1997-1998 sobre a composição de peixes no estuário da Lagoa de Patos no Rio Grande do Sul. A hipótese do trabalho é que chuvas provocam mudanças na composição hidrológica e isso, por sua vez, teria impactos sobre a composição de espécies de peixes no estuário. Os resultados mostraram que os efeitos das chuvas devido ao El Niño foram similares sobre a variação na composição das espécies de peixes nos dois períodos.

Coelho-Netto et al. (2009) registraram a ocorrência de desastres, especialmente deslizamentos de terra, relacionados a chuvas intensas nas regiões Sul e Sudeste do país nas últimas três décadas. Verificaram que regiões montanhosas com maior declividade tendem a apresentar maiores falhas no solo, o que aumentaria, em tese, a probabilidade de ocorrência de desastres.

Bouwer (2010) estudou os métodos e análises para projeção futura de perdas socioeconômicas devido a eventos extremos. As estimativas são mostradas para as maiores cidades do mundo, incluindo São Paulo. Projetou-se que as perdas potenciais em termos de PIB e população nestas cidades cresceriam de 3,5% a 4,0% anualmente em virtude de desastres. Em um estudo mais específico, Marques e Cunha

389 (2008) buscaram quantificar o impacto causado por uma inundação no município de Laranjal do Jarí,
390 no estado do Amapá, em 2000. Os dados utilizados referem-se a informações do relatório geral sobre
391 os serviços prestados pelo Governo do Estado do Amapá e Governo Federal em ações de resgate,
392 salvamento e assistência social aos desalojados e desabrigados. Os resultados relatados indicam que
393 essas ações teriam custado ao Governo do Estado cerca 1,7 milhões de reais, enquanto que os setores
394 de agricultura, indústria e serviços contabilizaram um prejuízo de cerca de 7,5 milhões de reais.

395

396 **7.3.2. Migração**

397 Os movimentos migratórios em função de mudanças climáticas poderão gerar importantes
398 consequências para a economia brasileira, conforme analisado nos trabalhos de Assunção e Feres
399 (2008); Barbieri et al (2010); Ferreira Filho e Horridge (2010), e Timmins (2007).

400 Na análise de Assunção e Feres (2008) um modelo microeconômico de migração, com características
401 do indivíduo e do local de origem e destino (incluindo características climáticas, como temperatura e
402 precipitação) foi utilizado para estudar a decisão de migrar dos agentes considerando também respostas
403 a mudanças climáticas. Os resultados desse trabalho indicaram que o impacto sobre migração seria
404 diferenciado regionalmente no Brasil, de acordo com a capacidade de migração e mobilidade das
405 famílias. Um cenário de limitação de mobilidade implicaria que o impacto de mudanças climáticas
406 sobre a pobreza rural tenderia a ser mais intenso que no caso com maior mobilidade.

407 Barbieri et al (2010) utilizaram um modelo demográfico acoplado a um modelo econômico para
408 estimar os fluxos de migração no Nordeste, originados das mudanças climáticas, tomando em
409 consideração os cenários A2 e B2 do IPCC (2007). Os resultados obtidos para o Brasil indicaram que a
410 região Nordeste poderia observar importantes fluxos migratórios decorrentes das mudanças climáticas
411 esperadas, especialmente em direção às áreas metropolitanas da região, com pressão significativa sobre
412 a estrutura de serviços de saúde, saneamento e habitação.

413 Timmins (2007) desenvolveu um modelo microeconômico para avaliar o impacto das mudanças
414 climáticas no Brasil, em que são estimadas funções de utilidade indiretas de cada indivíduo,
415 considerando mudanças nos atributos locais, no mercado de trabalho, e no preço das commodities
416 locais em função de mudanças climáticas. O autor estimou que o custo anual da migração causada por
417 mudanças climáticas no Brasil, em termos de amenidades, poderia ficar entre 0,4 e 1,5% do PIB. As
418 simulações do trabalho indicaram também que residentes com menor nível de educação nos estados do
419 Nordeste tenderiam a sofrer mais, por possuírem menor mobilidade.

420

421 **7.4. Vulnerabilidades**

422 **7.4.1. Regionais**

423 Marengo (2008), atualizando estudo do Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República
424 (NAE, 2005), analisou as vulnerabilidades associadas às mudanças climáticas no semi-árido
425 nordestino, que poderiam afetar, sobretudo, a disponibilidade de água, a subsistência regional e a saúde
426 da população. Além disso, revisitou os principais períodos de secas e enchentes ocorridas na região. Os
427 cenários regionalizados de clima apontariam, nas próximas décadas, para um aumento de temperatura e
428 diminuição de chuvas na região. Os agentes mais vulneráveis às mudanças climáticas seriam aqueles
429 com menos recursos e menor capacidade de se adaptar, tais como os trabalhadores de baixa renda,

principalmente os agricultores de subsistência na área do semi-árido. A variabilidade climática “obrigaria as populações a migrarem, gerando ‘ondas de refugiados ambientais do clima’ para as grandes cidades da região ou para outras regiões, aumentando os problemas sociais já presentes nas grandes cidades”. Além disso, o trabalho sugere algumas possíveis ações de adaptação e mitigação.

Baettig et al. (2007) desenvolveram um Índice de Mudança Climática (CCI), que buscou capturar a força da mudança climática potencial relativamente à variabilidade natural corrente. Este índice apontou para a Região Nordeste, juntamente com a Região Norte, como as que tenderiam a ter seu clima mais alterado num cenário futuro de mudanças climáticas.

Na mesma linha, os trabalhos de Tompkins et. al, (2008), Toni e Holanda Jr. (2008) e Krol e Bronstert (2007), avaliaram e alertaram para a vulnerabilidade potencial da região Nordeste, notadamente o semi-árido, em decorrência das mudanças climáticas.

A vulnerabilidade econômica a mudanças climáticas dos Estados brasileiros foi identificada no EBMC (Margulis et al., 2011ab), sendo discutida em Haddad et al. (2011). Em ambos os cenários analisados (A2 e B2) do IPCC (2007), a região Centro-Oeste seria a que apresentaria maiores custos, chegando a 4,5% do PIB em 2050 no cenário B2. Neste mesmo cenário, por exemplo, estimou-se, em 2050, uma perda permanente de 3.1% do PIB regional para a região Norte, 2,9% para o Nordeste, 2,4% para o Sudeste, em comparação com o que poderia ter sido em um mundo sem mudanças climáticas. No caso da região Sul, que se beneficiaria em ambos cenários, os ganhos seriam bem mais significativos no cenário A2 (2,0% do PIB regional, em 2050). Estes resultados são bastante expressivos, pois sugerem que nem todas as regiões “perderiam” com MCG, gerando-se elementos adicionais ligados à economia política do clima, para se pensar em recomendações de políticas relativas à mitigação e adaptação em um contexto federativo em que alguns entes se tenderiam a se beneficiar, pelo menos em termos econômicos, do processo de MCG.

A vulnerabilidade econômica da região Nordeste foi também destacada em Domingues et al. (2008) A variação de temperatura indicada em cada cenário analisado foi utilizada para a geração dos choques específicos no setor agrícola a partir da análise das áreas aptas e inaptas das culturas (Embrapa, 2008). Os resultados mostraram um efeito negativo sobre o PIB e o emprego da região Nordeste em quase todos os períodos de projeção utilizados, sendo o impacto mais intenso no cenário A2 do que no cenário B2 do IPCC (2007). Os estados mais afetados em termos de PIB e emprego no final do período de projeção de acordo com os cenários de mudanças climáticas seriam o Pernambuco, Paraíba e Ceará, em relação à situação sem essas mudanças.

O estudo da FIPE-FEAM (2011) criou um Índice de Vulnerabilidade Econômica a MCG. O Índice de Vulnerabilidade Econômica a MCG relaciona a participação da microrregião nas perdas potenciais com MCG no Estado e sua participação no PIB. Indicadores superiores a “1” indicariam um impacto mais do que proporcional à sua participação no PIB, sinalizando uma estrutura produtiva mais suscetível aos impactos das MCG. Esse mesmo indicador, quando inferior a “1”, sinalizaria uma microrregião menos suscetível aos impactos das MCG. Em ambos os cenários, notaram-se, na região central do Estado, as regiões menos vulneráveis a MCG, e, na porção Norte do Estado, as regiões mais vulneráveis.

468

7.4.2. Sistema de saúde pública

As alterações climáticas são um grande desafio para a saúde pública neste século. Há evidências de que as mudanças climáticas representam riscos crescentes à saúde tanto ao se considerar as projeções futuras como também analisando a tendência já verificada de aumento de morbidade e mortalidade em várias regiões do mundo, em decorrência destas mudanças, conforme apontam vários estudos sobre o

tema (Harlan & Ruddel, 2011; MCMichael et al, 2006; Bosello et. Al, 2005; Patz et. al., 2005; Haines et al, 2006).

As condições de saúde humana no Brasil podem ser severamente afetadas em razão, sobretudo, do histórico de doenças de veiculação hídrica, das doenças transmitidas por vetores e das doenças respiratórias.

No Brasil, existem alguns trabalhos que analisaram a relação entre mudanças climáticas e saúde. Porém, a avaliação dos efeitos sobre a saúde é ainda muito complexa por envolver e necessitar de uma análise integrada e interdisciplinar, o que a coloca como uma área promissora de pesquisas. Confalonieri et al.(2008), a partir de estudos financiados pelo Programa de Mudança Global do Clima (Ministério da Ciência e Tecnologia) avaliou as vulnerabilidades da população aos impactos sanitários das mudanças do clima. A partir de uma matriz de impacto de doenças endêmicas foram construídos índices de vulnerabilidade para os estados brasileiros, que apontaram a Região Nordeste, e notadamente o Estado de Alagoas, com os maiores índices de vulnerabilidade.

Barcellos et.al. (2009) avaliaram cenários de mudanças climáticas e ambientais e suas incertezas para o Brasil. Ademais, identificaram, em caráter especulativo, alternativas e recursos que poderiam ser utilizados para desenvolver uma rede de diagnóstico, modelagem, análise e intervenção sobre as repercussões dessas mudanças sobre as condições de saúde.

Peterson & Shaw (2003), através de modelagem ecológica, projetaram a distribuição geográfica potencial de três espécies de leishmaniose no Sudeste do Brasil em cenários de mudanças climáticas. O trabalho sugeriu que as condições climáticas para o desenvolvimento da Leishmaniose visceral tenderiam a melhorar em decorrência do aquecimento global.

Sob diferente ótica, Pattanayak et al (2009) examinaram os impactos da implementação da política de expansão das florestas nacionais em 50 milhões de hectares (FLONAS) sobre a economia e a saúde, a partir de um modelo econômico. Os resultados alcançados sugeriram uma queda relativamente pequena do PIB, da produção e de outros indicadores econômicos. Os resultados também projetaram aumento do bem-estar das famílias que vivem no campo, devido aos benefícios em termos de saúde, por estarem mais próximas de áreas florestais. O artigo forneceu uma proposta de estratégia para se avaliar políticas com respeito os efeitos sobre a saúde no contexto das mudanças climáticas.

502

503 **7.4.3.Sistema de defesa civil**

Segundo o IPCC (2007), projeções apontam para o aumento das áreas de risco, principalmente nas cidades tropicais, cada vez mais sujeitas às chuvas intensas que podem provocar deslizamentos de encostas e alagamentos. Dessa forma, mudanças climáticas poderiam ser vistas como potencializadoras das situações de risco, uma vez que poderiam intensificar a ocorrência de doenças tropicais, pobreza e desastres (Marandola, 2009). Torna-se importante, destarte, estudar as vulnerabilidades associadas a estas mudanças, para a operacionalização de esquemas eficientes de defesa civil. Há, contudo, poucos trabalhos para o Brasil que abordam esta dimensão, configurando-se como um campo de pesquisas futuras.

O livro “População e Mudança Climática: Dimensões Humanas das Mudanças Ambientais Globais (Hogan & Marandola, 2009) traz uma série de artigos que tentaram elucidar as relações entre mudanças climáticas e alguns aspectos relacionados à defesa civil nas grandes cidades. Alves (2009), por exemplo, integrou metodologias utilizando dados sociodemográficos e ambientais para análise da vulnerabilidade socioambiental em áreas urbanas no contexto das mudanças climáticas. Concluiu que o

517 desenvolvimento urbano das cidades, tal como se deu, aumentou a exposição da população,
518 substancialmente a de baixa renda (moradores de favelas e encostas, por exemplo), aos riscos
519 relacionados aos possíveis efeitos adversos de mudanças climáticas como enchentes e chuvas intensas
520 Isso, por seu turno, poderia impactar a saúde das populações por meio de disseminação de doenças,
521 suas condições de vida, os assentamentos humanos, os padrões de suprimento de água e alimento,
522 assim como os padrões de risco a desastres.

523 Ribeiro (2008), em estudo do Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (NAE
524 2005), sugeriu ações para adaptação a mudanças do clima nas cidades brasileiras, no sentido de reduzir
525 as emissões em áreas urbanas e também diminuir os impactos socioambientais graves, principalmente
526 resultantes de eventos extremos, que resultariam em perdas de vidas humanas e bens materiais. Propôs
527 diversas ações em três eixos principais de discussão: aumento da temperatura, chuvas intensas e
528 elevação do nível do mar, mas principalmente visando a busca de alternativas para moradia da
529 população de baixa renda, com imediata retirada de população de áreas de risco.

530

531 **7.5. Oportunidades**

532 **7.5.1.Desenvolvimento sustentável**

533 Foi possível identificar na literatura uma série de trabalhos relacionados a consumo sustentável (fato
534 relacionado a práticas de desenvolvimento sustentável) com foco em diferentes áreas tais como energia
535 e recursos naturais, meio ambiente e mudanças climáticas, desenvolvimento rural e agricultura,
536 produção em setores específicos da economia como siderurgia, educação como forma de alcançar
537 objetivos ligados à sustentabilidade, e a questão da sustentabilidade em um contexto urbano. Os
538 trabalhos são, em sua maioria, de natureza qualitativa. Os resultados devem ser considerados com
539 cautela, apenas como uma primeira aproximação do desenho de hipóteses ainda a serem testadas.

540 O primeiro grupo de trabalhos a ser apresentado teve foco mais geral acerca de consumo e práticas de
541 desenvolvimento sustentável. Cavalcanti (1994) apresentou uma série de estudos direcionados à
542 discussão dos caminhos envolvidos em um processo de desenvolvimento sustentável social. Tais
543 estudos focaram, de um lado, os principais problemas econômicos derivados de práticas sustentáveis,
544 devido a fatores relacionados como reformulação de políticas e custos adaptativos e, de outro,
545 apontaram sugestões de práticas para que medidas de desenvolvimento sustentável sejam incorporadas
546 na trajetória de desenvolvimento socioeconômico do Brasil. Camargo et al. (2002) apresentaram
547 desafios para o Brasil com relação à sustentabilidade no período pós Rio-92 até 2002. Observaram que
548 fatores econômicos foram mais importantes no direcionamento da trajetória de crescimento do país em
549 virtude principalmente da execução do Plano Real, do processo acelerado de globalização, das
550 privatizações e de algumas crises econômicas.

551 Ainda com relação ao debate do evento Rio-92, Baroni (1992) destacou que, para alcançar
552 desenvolvimento sustentável, há a necessidade também de solucionar os problemas socioeconômicos.
553 Observou que uma das principais conclusões do relatório preliminar do governo para a ECO-92 era de
554 que a pobreza era um dos principais problemas ambientais do Brasil. Concluiu ainda que o
555 desenvolvimento sustentável, principalmente no Brasil, demonstrou que sem crescimento econômico
556 os recursos naturais tenderiam a ser utilizados de forma predatória e que o equilíbrio econômico-
557 ambiental poderia ser alcançado com redução da pobreza e melhoria da distribuição de renda baseada
558 na atividade produtiva.

559 McAllister (2008) fez uma análise da governança do consumo sustentável na Amazônia. Este debate
560 surgiu em virtude do desflorestamento causado pela expansão da fronteira agrícola. A conversão de
561 floresta em lavoura decorria da necessidade de maior quantidade de terra para a produção de
562 *commodities* voltadas principalmente para a exportação. O foco central do estudo foi na indissociação
563 da produção e do consumo no contexto de uma cadeia produtiva específica, sugerindo que ações dos
564 agentes associados aos principais elos produtivos poderiam promover ações pró-sustentabilidade.

565 Marx et al. (2010) discutiram os requerimentos para alcançar consumo sustentável no Brasil a partir do
566 desenvolvimento da produção e de políticas públicas. A idéia principal deste estudo é que consumo e
567 produção são muito relacionados. Assim, se a produção fosse dirigida por práticas sustentáveis, o
568 consumo tenderia a seguir a mesma trajetória, com implicações significativas sobre metas ambientais.
569 Para verificar se isto ocorre e se os consumidores tendem a demandar produtos que exigem menor de
570 degradação ambiental, foi aplicado um questionário qualitativo em amostras de dois grupos de
571 interesse: consumidores “green” e “tradicionais”. Ambas as amostras foram coletadas em diferentes
572 localidades, de acordo com o foco que cada amostra era direcionada. As respostas foram comparadas
573 para identificar as diferenças e similaridades entre as demandas destes dois grupos. Com isso, seria
574 possível identificar possíveis ações públicas objetivando consumo sustentável por meio da
575 identificação dos fatores que conduzem a compra de produtos sustentáveis. No entanto, o estudo não
576 chegou a conclusões claras sobre o comportamento de compra dos dois grupos da amostra, o que
577 exigiria a obtenção de informações quantitativas.

578 Portilho (2004) fez uma análise da relação entre impacto ambiental e padrões de consumo segundo a
579 ótica da existência do deslocamento do comportamento ambiental da produção para o consumo,
580 destacando os limites, as possibilidades e as consequências políticas da “ambientalização” e
581 “politização” das práticas de consumo. Tal análise considerou a transformação recente no pensamento
582 ambientalista, isto é, a crescente percepção social do impacto ambiental dos atuais padrões de
583 consumo. Concluiu que a estratégia ambiental centralizada no consumo sustentável ainda possuiria
584 incertezas com relação ao fortalecimento de uma nova cultura política, uma vez que as estratégias
585 ambientais baseadas nos pensamentos ambientais internacionais dependeriam de fatores relacionados à
586 participação da esfera pública e do governo.

587 Os trabalhos sob a perspectiva de regulação ambiental ou mudanças climáticas são elencados a seguir.
588 Ames e Keck (1998) apresentaram um estudo sobre políticas de desenvolvimento sustentável no Brasil
589 com vistas à formação de políticas ambientais específicas olhando para quatro estados: Paraná,
590 Pernambuco, Mato Grosso e Rondônia. Uma análise política do contexto histórico foi apresentada e
591 relacionada com o desenvolvimento de ações ambientais e suas implementações. Ressaltaram, contudo,
592 que muitas iniciativas foram frustradas em razão de interesses individuais ou específicos. Com relação
593 à análise dos estados, observaram que no Paraná as atividades econômicas privadas são mais valoradas
594 do que nos outros estados. A formação e consolidação de políticas ambientais naquele estado teriam
595 sido, pois, mais eficientes. No entanto, uma série de análises críticas sobre o comportamento político
596 nesses estados foi apresentada ainda neste estudo, que concluem ter consequências diretas sobre o
597 desenvolvimento sustentável nos mesmos.

598 Rovere (2002) apresentou algumas estratégias de desenvolvimento sustentável em uma conjuntura de
599 mudanças climáticas sob a perspectiva do Brasil. Foi utilizada uma abordagem que associou as
600 políticas de mitigação ao contexto de desenvolvimento sustentável, destacando as estratégias, os
601 programas a serem implementados e os principais obstáculos para a integração harmônica de um
602 modelo climático às práticas de desenvolvimento sustentável. As principais conexões entre as
603 estratégias de mitigação de mudanças climáticas e desenvolvimento sustentável estariam associadas aos
604 programas de redução da emissão de gases causadores do efeito estufa. O principal plano de execução
605 poderia ser identificado no campo do uso mais eficiente da energia e da produção de energia renovável.

Costa (2000) apresentou uma discussão sobre a legislação ambiental brasileira para análise do desenvolvimento sustentável do setor de petróleo. Expôs os fatos que regulam ambientalmente este setor e como isso poderia afetar a competitividade das empresas do ramo. Concluiu que padrões de qualidade estimulariam a criação de sistemas de gestão ambiental (por exemplo, o sistema ISO), deixando claro aos consumidores quais parâmetros seriam seguidos na produção.

Os próximos trabalhos discutem temas relacionados a agricultura e meio rural e desenvolvimento sustentável no Brasil. Beduschi Filho e Abramovay (2003) discutiram os desafios do planejamento para o desenvolvimento territorial nas áreas rurais do Brasil. Sua idéia central é que o País necessitaria de organizações intermediárias, além dos limites municipais, mas aquém dos próprios Estados, que pudessem corporificar a construção conjunta de projetos estratégicos ao alcance da participação real dos grupos sociais neles interessados. Destacaram que estes projetos seriam a base de uma nova relação entre atores locais e o Estado, a partir de contratos de desenvolvimento e não mais em transferências controladas de recursos.

Caviglia e Kahn (2001) estudaram agricultura sustentável nas florestas tropicais do Brasil. A hipótese é que, neste contexto, as famílias poderiam escolher produzir utilizando procedimentos sustentáveis de manejo da terra ou não sustentáveis com base em cortes não criteriosos da vegetação e queimadas. Um modelo econômico foi utilizado para verificar o método mais preferido pelas famílias produtores. Os resultados mostraram que uma vez aplicada a prática de agricultura sustentável por cada família produtora, ela permaneceria e aumentaria ao longo dos anos. Além disso, concluíram que os direitos de propriedades estariam diretamente relacionados com a agricultura sustentável, mas que o maior empecilho a sua disseminação seria a falta de informação acerca de como realizar a produção de forma sustentável.

Carmo (1998) explorou as características da agricultura familiar no Brasil com vistas às possibilidades de implementação de práticas mais sustentáveis, diante do contexto dos novos padrões de consumo. Concluiu que a sustentabilidade na produção requereria uma redefinição, não só da questão ambiental, mas também das necessidades sociais, e uma política agrícola diferenciada onde se incluíssem as restrições naturais no processo de decisão do uso alternativo dos recursos. As causas estariam ligadas ao fato de que o padrão de consumo internacional não se alterou e não reduziu a demanda por recursos naturais. Assis (2006) apresentou uma sugestão para o estabelecimento de um processo de desenvolvimento rural sustentável para o Brasil baseado na agroecologia. Tal sugestão refere-se à adoção de um projeto político baseado na extração dos potenciais locais focado também na redução das desigualdades sociais. A execução teria que ser a nível regional e local. No entanto, advertiu que as dificuldades de implementação seriam grandes, devido principalmente às consequências da globalização.

Para Gomes (2006), a educação possui papel fundamental na formulação de uma nova mentalidade relacionada ao consumo, mostrando-se um importante elemento para que o desenvolvimento sustentável seja alcançado calcado na conscientização da população em relação à sua responsabilidade social. Neste sentido, a educação ambiental desempenharia papel de destaque neste processo, subsidiando a formação de indivíduos conscientes da importância de novos hábitos de consumo. A educação com sinalização mais forte para as questões ambientais, embora não constituísse a solução de todos os problemas, passaria a ter novos significados com impactos importantes na construção de uma sociedade sustentável e socialmente justa, capaz de exercer efetivamente a solidariedade com as gerações presentes e futuras.

Por fim, podem ser mencionados trabalhos cujo foco recai sobre a análise de energia e sustentabilidade. Goldemberg (2007) argumentou que o aumento da participação de fontes de energia renovável na matriz energética no Brasil teria sido uma das principais formas de se alcançar o desenvolvimento

652 sustentável. Isso ocorreria em virtude da menor dependência criada em relação aos combustíveis
653 fósseis concomitantemente ao fato de ser menos poluente, o que contribuiria para a redução dos
654 impactos sobre as causas das mudanças climáticas. As tecnologias de geração de energia renovável
655 estariam ainda em fase de desenvolvimento e amadurecimento, mas poder-se-ia destacar o caso do
656 etanol do Brasil, que tem se configurado uma alternativa viável não só em termos econômicos, mas
657 também, considerando a execução correta das políticas, do ponto de vista ambiental.

658 Oliveira e Porto (2004) procuraram discutir a relação entre desenvolvimento sustentável e utilização de
659 recursos naturais no crescimento econômico do Brasil. O trabalho destacou a importância de considerar
660 a presença de indicadores da disponibilidade de recursos naturais, bem como a questão ambiental, na
661 avaliação da trajetória temporal de desenvolvimento do país. Foi defendida a tese de que o meio
662 ambiente vem sofrendo efeitos negativos da atividade econômica. Um modelo econômico foi utilizado
663 para verificar a relação entre a expansão agrícola e a renda per capita dos estados do Brasil no período
664 entre 1970 e 1996. Dados os diferentes contextos de modelagem, um dos resultados sugeriu a
665 existência de relações significativas entre esses dois indicadores. Concluíram, com isso, que o modelo
666 poderia constatar um padrão em que o crescimento econômico teria sido dirigido de forma significativa
667 pelo uso e exploração de recursos naturais neste período.

668 Rosa (2007) investigou a questão da energia renovável a nível local em pequenas comunidades das
669 regiões Norte e Nordeste. Assim, verificou se as políticas direcionadas na região com este objetivo
670 estariam sendo eficazes com relação às práticas de implementação, à mobilização econômica e social e
671 à gestão do empreendimento. O diferencial do estudo consistiu na identificação de fatores específicos
672 da região para os resultados alcançados e, com isso, na tentativa incipiente de se conceber um modelo
673 com potencial de aplicação generalizada e mais eficaz de gerenciamento. Para isso, foi utilizada uma
674 metodologia baseada em estudos de casos, pesquisa bibliográfica e entrevistas. Cinco tipos de fontes de
675 energia elétrica foram considerados: gaseificação de resíduos de açaí, óleo de palma (dendê) *in natura*,
676 híbrido solar-eólico-diesel, solar fotovoltaico e óleo de andiroba *in natura*. O principal resultado da
677 pesquisa foi que o gerenciamento da forma como foi desenhado e aplicado está diretamente associado
678 ao resultado dos projetos que não tiveram continuidade, por não contemplarem uma estratégia com
679 horizonte de tempo além da fase de implantação.

680

681 **7.6. Conclusão**

682 Os esforços já realizados na identificação dos efeitos de mudanças climáticas trouxeram importantes
683 *insights* iniciais para o caso brasileiro. Ao mesmo tempo, criaram uma base para que novos esforços
684 sejam empreendidos, no sentido de promover melhorias nas estratégias de avaliação. Esforços têm sido
685 realizados na construção de uma forma mais ampla de avaliação dos efeitos de mudanças climáticas
686 que integra diversos fatores, incluindo, dentre outros, o econômico, aspectos relacionados ao uso da
687 terra, produção e consumo de energia, recursos hídricos, característica dos solos, vegetação etc. Grande
688 parte destes esforços alinha-se com a proposta da construção de um Modelo Climático Brasileiro, cuja
689 ampla capacidade de avaliação dependerá, em grande medida, da ligação dos modelos e das
690 informações específicas fornecidas por cada equipe envolvida.

691

692

693 Referências Bibliográficas

- 694 Ahmed, S. A.; N. S. Diffenbaugh; T.W. Hertel, , 2009: Climate volatility deepens poverty vulnerability
695 in developing countries. *Environmental Research Letters*, v. 4.
- 696 Alves, H. F., 2009: Metodologias de integração de dados sociodemográficos e ambientais para análise
697 da vulnerabilidade socioambiental em áreas urbanas no contexto das mudanças climáticas. In:
698 *População e Mudança Climática: Dimensões humanas das mudanças ambientais globais*.
699 [Hogan, D. J. e E. Marandola, (Orgs.)], Campinas: NEPO; Brasília: UNFPA.
- 700 Ames, B. e M. E. Keck, 1998: The Politics of Sustainable Development: Environmental Policy Making
701 in Four Brazilian States. *Journal of Interamerican Studies and World Affairs*, v. 39, n. 4.
- 702 Assis, R. L. , 2006: Desenvolvimento rural sustentável no Brasil: perspectivas a partir da integração de
703 ações públicas e privadas com case na agroecologia. *Revista de Economia Aplicada*, v. 10, n. 1, p.
704 75-89.
- 705 Assuncao, J. J. e F.C. Feres, 2008: Climate Migration. In: *Latin American and Caribbean Economic*
706 *Association Annual Meeting*, 2008, Rio de Janeiro. Anais Eletrônicos. Disponível em:
707 <[http://www.webmeets.com/files/papers/LACEA-](http://www.webmeets.com/files/papers/LACEA-LAMES/2008/361/Climate%20Migration%20_%20LACEA.pdf)
708 [LAMES/2008/361/Climate%20Migration%20_%20LACEA.pdf](http://www.webmeets.com/files/papers/LACEA-LAMES/2008/361/Climate%20Migration%20_%20LACEA.pdf)>
- 709 Azzoni, C. R.; E.A. Haddad; F. Kanczuk, 2009: Climate Change and Energy Use in Long-Run Growth
710 in Brazil. 12th Annual Conference on Global Economic Analysis, Santiago, 2009. Disponível em:
711 <<https://www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/download/4413.pdf>>.
- 712 Baettig, M. B., M. Wild , D. M. Imboden, 2007: A climate change index: Where climate change may
713 be most prominent in the 21st century, *Geophys. Res. Lett.*, 34, L01705,
714 doi:10.1029/2006GL028159.
- 715 Barbieri, A. F.; E. Domingues; B. L. Queiroz; R. M. Ruiz; J. I. Rigotti; J. A. M. Carvalho; M. F.
716 Resende, 2010: Climate change and population migration in Brazil's Northeast: scenarios for
717 2025-2050. *Population and Environment*, v. 31, n. 5.
- 718 Barbosa, E. C. P., 2011: Mudanças Climáticas e o Padrão do Uso do Solo no Brasil. Dissertação
719 (Mestrado em Economia) – IPE, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011.
- 720 Barcellos C., A.M.V. Monteiro, C. Corvalan, H.C. Gurgel, M.S. Carvalho, P. Artaxo, S. Hacon, V.
721 Ragoni, 2009: Mudanças climáticas e ambientais e as doenças infecciosas: cenários e incertezas
722 para o Brasil. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*; 18(3): 285-304.
- 723 Baroni, M., 1992: Ambiguidades e deficiências no conceito de desenvolvimento sustentável. *Revista de*
724 *Administração de Empresas*, v. 32, n.2, p.14-24.
- 725 Beduschi Filho, L. C. e R. Abramovay, 2003: Desafios para a gestão territorial do desenvolvimento
726 sustentável no Brasil. In: Anais do XLI Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural
727 (SOBER), Juiz de Fora.
- 728 Bosello, F., R. Roson, R.S.J Tol, 2006: Economy-wide estimates of the implications of climate change:
729 *Human health, Ecological Economics*, v.58, Issue 3, p.579-591.
- 730 Bouwer, L. M., 2010: Disasters and climate change: analyses and methods for projecting future losses
731 from extreme weather. 143 f. Tese (Doutorado em Ciências da Terra) – van de faculteit der Aard-
732 en Levenswetenschappen (Faculdade de Ciências da Terra e da Vida) – Vrije Universiteit
733 Amsterdam, Amsterdã, 2010.

- 734 Brown, I. F.; W. Schroeder; A. Setzer; M. Maldonado; N. Pantoja; A. Duarte; J. Marengo, 2006: Fires
735 in southwestern Amazonian rain forests. *EOS Transactions*, v. 87, n.26, p. 253-264.
- 736 Camargo, A.; J. P. Capobianco; J. A. P. Oliveira, (Coord.), 2002: Meio Ambiente Brasil: Avanços e
737 Obstáculos Pós-Rio-1992. São Paulo: Editora Estação Liberdade. Parte I e Evolução das
738 Resoluções da Rio-92, p. 21-48.
- 739 Carmo, M. S. A, 1998: produção familiar como locus ideal da agricultura sustentável. *Agricultura em*
740 *São Paulo*, v. 45, n. 1, p. 1-15.
- 741 Cavalcanti, C. (Org.), 1994: Desenvolvimento e Natureza: Estudos para uma sociedade sustentável.
742 INPSO/FUNDAJ, Instituto de Pesquisas Sociais, Fundação Joaquim Nabuco, Ministério de
743 Educação, Governo Federal, Recife, Brasil, 1994.
- 744 Caviglia, J. L. e J. R. Kahn, 2011: Diffusion of Sustainable Agriculture in the Brazilian Tropical Rain
745 Forest: A Discrete Choice Analysis. *Economic Development and Cultural Change*, v. 49, n. 2.
- 746 Cline, W. R. , 2007: Global Warming and Agriculture: Impact Estimates by Country, Washington,
747 D.C., Center for Global Development.
- 748 Coelho-Netto, A. L.; A. D. Avelar; W. A. Lacerda , 2009: Landslides and Disasters in Southeastern and
749 Southern Brazil. *Developments in Earth Surface Processes*, v. 13, p. 223-243.
- 750 Confalonieri, U.E.C., 2008: Mudança climática global e saúde humana no Brasil, Parcerias Estratégicas.
751 Brasília, DF. N. 27.
- 752 Costa, A. B. , 2000: Desenvolvimento Sustentável e Regulação Ambiental no Setor Petróleo: Aspectos
753 da legislação Ambiental no Brasil. In: Anais do Latin American Studies Association (LASA),
754 Miami.
- 755 Domingues, E. P.; A.S. Magalhães, R. M. Ruiz, 2008: Cenários de mudanças climáticas e agricultura
756 no Brasil: impactos econômicos na região Nordeste. Belo Horizonte: CEDEPLAR, Texto para
757 discussão 340.
- 758 Easterling, D. R.; J. L. Evans; P. Y. Groisman; T. R. Karl; K. E. Kunkel; P. Ambenje, 2000: Observed
759 Variability and Trends in Extreme Climate Events: A Brief Review. *Bulletin of the American*
760 *Meteorological Society*, v. 81, n. 3.
- 761 EMBRAPA, 2008: Aquecimento Global e a nova Geografia da Produção agrícola no Brasil. 2008.
762 Disponível em: <www.embrapa.br/publicacoes/tecnico/aquecimentoglobal.pdf>. Acesso em: 18
763 de agosto de 2010.
- 764 Féres, J.; E. Reis; J. Speranza, 2009: Mudanças climáticas globais e seus impactos sobre os padrões de
765 uso do solo no Brasil. In: Anais do XXXVII Encontro Nacional de Economia, Foz do Iguaçu.
- 766 Ferreira Filho, J. B. S. e M. Horridge , 2010: Climate Change Impacts on Agriculture and Internal
767 Migrations in Brazil. 13th Annual Conference on Global Economic Analysis, Penang, Malaysia.
768 Disponível em: < <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/download/5082.pdf> >.
- 769 FIPE/FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2011: Avaliação de Impactos de Mudanças
770 Climáticas sobre a Economia Mineira, Belo Horizonte.
- 771 Garcia, A. M.; K.O. Vieira; J. P. Winemiller; A. M. Grimm , 2004: Comparison of 1982-1983 and
772 1997-1998 El Niño Effects on the Shallow-water Fish Assemblage of the Patos Lagoon
773 Estuary (Brazil). *Estuaries*, v. 27, n. 6, p. 905-914.
- 774 Goldemberg, J., 2007: Ethanol for a Sustainable Energy Future. *Science*, v. 315, p. 808-810.

775 Gomes, D. V., 2006: Educação para o consumo ético e sustentável. Revista Eletrônica do Mestrado em
776 Educação Ambiental, v. 16.

777 Haddad, E. A.; E.S. Almeida; C. Azzoni; E.P. Domingues; J.J.M. Guilhoto; F. Kanczuk; F.S. Perobelli,
778 2011: Análise Macroeconômica. In: *Economia da Mudança do Clima no Brasil*. [Margulis, S.;
779 C.B.S. Dubeux; J. Marcovitch, (Org.)]. Rio de Janeiro: Synergia, 197-230.

780 Haines, A., R.S. Kovats, D. Campbell-Lendrum, C. Corvalan, 2006: Climate change and human
781 health: Impacts, vulnerability and public health, *Public Health*, v.120, Issue 7, p.585-596.

782 Harlan, S. L. e D.M. Ruddell, 2011: Climate change and health in cities: impacts of heat and air
783 pollution and potential co-benefits from mitigation and adaptation, *Current Opinion in*
784 *Environmental Sustainability*. v.3, Issue 3, p.126-134

785 Hogan, D. J., 2009: População e mudanças ambientais. In: *População e Mudança Climática:*
786 *Dimensões humanas das mudanças ambientais globais*. [Hogan, D.J. e E. Marandola, (Orgs.)],
787 Campinas: NEPO; Brasília: UNFPA, 2009.

788 IPCC - Intergovernmental Panel On Climate Change, 2001: Climate Change 2001: Synthesis Report. A
789 Contribution of Working Groups I, II, and III to the Third Assessment Report of the
790 Intergovernmental Panel on Climate Change [Watson, R.T. e the Core Writing Team (eds.)].
791 Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, and New York, NY, USA, 398 p.

792 IPCC – Intergovernmental Panel On Climate Change, 2007: Summary for Policymakers. In: Climate
793 Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the
794 Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. [Parry, M. L., O.
795 F. Canziani; J. P. Palutikof; P. J. Van Der Linden; C. E. Hanson, (Eds.)]. Cambridge: Cambridge
796 University Press, UK, p. 7-22.

797 Krol, M. S. e A. Bronstert, 2007: Regional integrated modelling of climate change impacts on natural
798 resources and resource usage in semi-arid Northeast Brazil, *Environmental Modelling &*
799 *Software*, v. 22, n. 2, p. 259-268.

800 Lobell, D. B.; M. B. Burke; C. Tebaldi; M. D. Mastrandrea; W. P. Falcon; R. L. Naylor, 2008:
801 Prioritizing climate change adaptation needs for Food Security in 2030. *Science*, Washington, v.
802 319, p. 607-610.

803 Marandola, E., 2009: Tangenciando a Vulnerabilidade. In: *População e Mudança Climática:*
804 *Dimensões humanas das mudanças ambientais globais*. [Hogan, D. J. e E. Marandola, (Orgs.)],
805 Campinas: NEPO; Brasília: UNFPA.

806 Marengo, J. A. 2009a : Impactos de extremos relacionados com o tempo e o clima – Impactos sociais e
807 econômicos. Boletim do Grupo de Pesquisa em Mudanças Climáticas, INPE, n. 8.

808 Marengo, J.A., 2009b: Mudanças climáticas, condições meteorológicas extremas e eventos climáticos
809 no Brasil. In: [Marengo, J. A., R. Schaeffer; D. Zee; H.S. Pinto] *Mudanças climáticas e eventos*
810 *extremos no Brasil* Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável – FBDS.

811 Marengo, J. A., 2008: Vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima no semi-árido do
812 Brasil, *Parcerias Estratégicas*. Brasília, DF. N. 27.

813 Margulis, S.; C.B.S. Dubeux; J.Marcovitch, (Org.), 2011a. : *Economia da Mudança do Clima no*
814 *Brasil*. Rio de Janeiro: Synergia.

815 Margulis, S.; C.B.S. Dubeux; J.Marcovitch, (Coord.), 2011b: *The Economics of Climate Change in*
816 *Brazil: Costs and Opportunities*, São Paulo: FEA/USP.

- 817 Marques, A. D. e A. C. Cunha , 2008: Valoração de danos sócio-econômicos causados por inundação
818 no município de Laranjal do Jarí no ano de 2000. In: Anais do XV Congresso Brasileiro de
819 Meteorologia, São Paulo, 2008.
- 820 Marx, A. M.; I. C. Paula; F. Sum, 2010: Sustainable consumption in Brazil: Identification of
821 preliminary requirements to guide product development and the definition of public policies.
822 *Natural Resources Forum*, v. 34, p. 51–62.
- 823 Mcallister, L. K., 2008: Sustainable Consumption Governance in the Amazon. *Environmental Law*
824 *Reporter News & Analysis*, Forthcoming, 2008.
- 825 Mcmichael, A.J., R.E. Woodruff , S. Hales , 2006: Climate change and human health: present and
826 future risks, *The Lancet*, v.367, Issue 9513, p.859-869.
- 827 Mendelsohn, R.; A. Dinar; A. Sanghi, 2001: The Effect of Development on the Climate Sensitivity of
828 Agriculture. *Environment and Development Economics*, v. 6, n. 1, p. 85-101.
- 829 Moraes, G. I., 2010: Efeitos econômicos de cenários de mudanças climáticas na agricultura brasileira:
830 um exercício a partir de um modelo de equilíbrio geral computável. 277 f. Tese (Doutorado em
831 Economia Aplicada) – ESALQ, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.
- 832 Núcleo De Assuntos Estratégicos Da Presidência Da República, 2005: Cadernos NAE 2005,
833 Presidência da República, Brasília.
- 834 Oliveira, L. L. e S. S. PORTO, 2004: O Desenvolvimento Sustentável e a contribuição dos recursos
835 naturais para o crescimento econômico: uma aplicação para o Brasil. Texto para discussão:
836 UFRGS/FCE/PPGE. Porto Alegre, 2004.
- 837 Pattanayak, S.K., M.T. Ross, B.M. Depro, S.C. Bauch, C. Timmins, K.J. Wendland, K. Alger, 2009:
838 Climate Change and Conservation in Brazil: CGE Evaluation of Health and Wealth Impacts. *The*
839 *B.E. Journal of Economic Analysis & Policy*. v.9: Iss. 2
- 840 Patz, J.A., D. Campbell-Lendrum, T. Holloway, J.A. Foley, 2005: Impact of regional climate change
841 on human health. *Nature*, 438, 310-317.
- 842 PETERSON, A. T. e J. Shaw , 2003: Lutzomyia vectors for cutaneous leishmaniasis in Southern
843 Brazil: ecological niche models, predicted geographic distributions, and climate change effects,
844 *International Journal for Parasitology*, v. 33, Iss.9, p. 919-931.
- 845 Portilho, F., 2004: Consumo verde, consumo sustentável e a ambientalização dos consumidores. In:
846 Anais do 2º Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e
847 Sociedade (ANPPAS), Indaiatuba, 2004.
- 848 Rebello, E. e F. Assis, 2010: Eventos Extremos Climáticos em 2008 no Brasil e seus Impactos na
849 Produtividade e Produção de Algumas Culturas. In: Anais do XVI Congresso Brasileiro de
850 Meteorologia, Belém.
- 851 Ribeiro, W. C., 2008: Impactos das mudanças climáticas em cidades no Brasil. Parcerias Estratégicas.
852 Brasília, DF. N. 27.
- 853 Rosa, V. H. S., 2007: Energia Elétrica Renovável em Pequenas Comunidades no Brasil: em busca de
854 um Modelo Sustentável. 440 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável, área de
855 concentração em Política e Gestão Ambiental) – Centro de Desenvolvimento Sustentável –
856 Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2007.

857 Roson, R. e D. Van Der Mensbrugghe, 2010: Climate Change and Economic Growth: Impacts and
858 Interactions. 13th Annual Conference on Global Economic Analysis, Malaysia. Disponível em:
859 <<https://www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/download/4928.pdf>>.

860 Rovere, E.L.L., 2002: Climate change and sustainable development strategies: a Brazilian perspective.
861 Climate Change and Development OECD Working Paper.

862 Sanghi, A., D. Alves; R. Evenson; R. Mendelsohn, 1997: Global warming impacts on Brazilian
863 agriculture: estimates of the Ricardian model. *Economia Aplicada*, v.1, n.1,.

864 Sanghi, A. e R. Mendelsohn, 2008: The impacts of global warming on farmers in Brazil and India.
865 *Global Environmental Change*, v. 18, n. 4, p. 655-665.

866 SIAGUA - Sistema Iberoamericano de Información sobre el Agua, 2005: Monografía sobre eventos
867 extremos. Documento da Conferência Ibero-americana de Directores Gerais da Água, 2005.

868 Silva Dias, M.A.F.; C. Nobre; J. Marengo; M.L.G. Rodrigues; M. Lima; R. B. Minuzzi, 2009: As
869 chuvas de novembro de 2008 em Santa Catarina: um estudo de caso visando a melhoria do
870 monitoramento e da previsão de eventos extremos. Cachoeira Paulista: CPTEC/INPE.

871 Timmins, C., 2006: Endogenous land use and the Ricardian Valuation of climate change.
872 *Environmental & Resources Economics*, v. 33, n.1, p. 119-142.

873 Timmins, C., 2007: If you cannot take the heat, get out of the cerrado recovering the equilibrium
874 amenity cost of nonmarginal climate change in Brazil. *Journal of Regional Science*, v. 47, n. 1, p.
875 1-25.

876 Tompkins, E. L.; M .C. Lemos; E. Boyd, 2008: A less disastrous disaster: Managing response to
877 climate-driven hazards in the Cayman Islands and NE Brazil. *Global Environmental Change*, v.
878 18, n. 4, p. 736-745.

879 Toni, F.e E. Holanda Jr, 2008: The effects of land tenure on vulnerability to droughts in Northeastern
880 Brazil, *Global Environmental Change*, v. 18, n. 4, p. 575-582.

881 UNEP - United Nations Environment Programme, 2007: IPCC Report Climate Change Hits Hard On
882 Latin America And The Caribbean.

883