

IV Encontro Nacional da Anppas
4,5 e 6 de junho de 2008
Brasília - DF – Brasil

Mudanças Climáticas: Vulnerabilidades Socioeconômicas e Ambientais e Políticas Públicas para a Adaptação no Brasil

Idésio Luis Franke (Embrapa)

Engº Agrônomo e Economista, Pesquisador da EMBRAPA, doutorando do
Centro de Desenvolvimento Sustentável da UnB.
idesio@sinpaf.org.br

Rolf Hackbart (Incra)

Economista, Presidente Nacional do INCRA, mestrando do
Centro de Desenvolvimento Sustentável da UnB.
rolfhackbart@terra.com.br.

Resumo

Objetiva-se identificar as principais vulnerabilidades socioeconômicas e ambientais relacionadas às alterações na sociobiodiversidade e as principais políticas públicas voltadas à adaptação às mudanças climáticas com foco no Brasil. O estudo foi realizado em base a uma ampla revisão bibliográfica sobre mudanças climáticas globais e locais, salientando a questão do uso do solo e da água, a energia, demografia, alimentação, saúde e biodiversidade, quanto às vulnerabilidades dos sistemas biológicos, físicos e sociais – principais problemas, riscos e degradação ambiental, pobreza e privação social e a adaptação a essas alterações. O efeito estufa está contribuindo para o aquecimento da terra e pode levar a efeitos danosos ao meio ambiente e ao homem. No Brasil as principais anomalias causadas pelas mudanças no clima nas regiões mais afetadas são: distribuição desigual e irregular do volume anual de chuvas, aumento da vulnerabilidade às enchentes, aumento de extremos climáticos e “aridização”, aumento do risco de fogo na vegetação nativa, perda significativa de biodiversidade, alteração na produção de alimentos, impacto negativo na provisão de água para agricultura e geração de energia e ampliação da extensão de epidemias como dengue e malária. Populações mais pobres parecem estar mais vulneráveis a inundações, secas e à falta d’água. A capacidade de adaptação dos sistemas humanos na América Latina é escassa, particularmente com respeito a fenômenos climáticos extremos, com vulnerabilidade elevada. O estabelecimento de políticas públicas que promovam a adaptação às vulnerabilidades ambientais e socioeconômicas negativas produzidas pelas mudanças climáticas, no Brasil, passou a fazer parte da agenda política dos elaboradores e gestores públicos, exercendo forte pressão e sendo fator determinante do comportamento responsável das empresas privadas, com estratégias prioritárias quanto à mitigação e adaptação.

Palavras-chave: Mudanças climáticas, desastres ambientais, adaptação, mitigação.

1. Introdução

Os impactos das mudanças climáticas, os problemas causados pelo aquecimento global e medidas para a redução de emissões de gases do efeito estufa na atmosfera tem dominado os fóruns de discussão sobre a temática.

O aumento da concentração de gás carbônico e outros gases na atmosfera vêm sendo apontados por pesquisadores como os principais responsáveis pelo efeito estufa, fenômeno que contribui para o aquecimento da Terra e pode levar a efeitos como enchentes, inundações, secas, furacões, ciclones e aumento do nível dos mares, dentre outros eventos climáticos anormais, tendo como consequência mais visível deslocamentos populacionais, a diminuição da produção de alimentos, aumento de doenças e pragas, e desaparecimento da fauna e flora essenciais para os ecossistemas do planeta.

Segundo a FERREIRA (2001), “Só o Brasil emite, em média, 65 milhões de toneladas do gás poluente para a atmosfera a cada ano por meio da queima de combustíveis fósseis”.

Segundo o CGEE (2007), especialistas consultados identificam dois grandes fatos portadores de futuro em relação à dimensão ambiental: “valorização estratégica da natureza e dos recursos naturais” devido a crescente demanda mundial por recursos naturais e “as mudanças climáticas”, que junto às mudanças de uso do solo, podem trazer grande vulnerabilidade para países e regiões, que deverão tomar medidas fortes de capacidade de adaptação e resiliência, sob pena de agravamento da situação atual e futura.

Verifica-se que as modificações no clima tem levado ao aumento dos extremos dos eventos climáticos que causam desastres ambientais, bem como nos fatores do tempo. Determinam noites e dias mais quentes ou mais frios, quando comparados a observações passadas.

Estudos realizados pelo INPE (2007) apud FOLHA DE SÃO PAULO (2006) revelam que as temperaturas médias no Brasil cresceram 0,7 C nos últimos 50 anos, e podem subir mais de 6 C em algumas regiões, como na Amazônia, até o fim deste século. Afirmam ainda que a previsão seja que no período de 2071 a 2100 a maior parte do país esteja mais seca e mais quente do que hoje.

Segundo esses estudos o cenário do aumento da temperatura de no mínimo 3°C e menor precipitação é especialmente grave para a Amazônia, que corre o risco de ter grande parte da floresta convertida em cerrado, e para o nordeste brasileiro, onde as chuvas tenderão a diminuir ainda mais, com a previsão de secas mais intensas e aumento da probabilidade de fogo*.

Costa (2007), apud Silva (2007) alerta que “o automóvel é um dos propulsores do desenvolvimento contemporâneo, mas a paixão desvairada por ele ameaça a natureza e a civilização”.

* Comunicação pessoal de Eduardo Viola em Abril/2007.

As ações multilaterais propostas pela Convenção Quadro das Mudanças Climáticas das Nações Unidas. Essas propostas se dividem em três grandes frentes: aprofundamento do conhecimento científico sobre as mudanças climáticas e seus impactos, ações para mitigar o efeito estufa, principalmente através de redução de emissões de gases efeito estufa, e ações para adaptar frente aos efeitos de mudanças, principalmente de extremos climáticos.

Há um consenso de que a luta contra o aquecimento global somente será vencida com a colaboração e maior empenho de gigantes como os EUA, China, Índia e Rússia.

O relatório Stern, representa um grande esforço para quantificar os custos econômicos da mudança climática, demonstrando a evidência que "ignorar a mudança climática levará, inevitavelmente, a danos ao crescimento econômico... afirmando que o custo final de uma mudança climática descontrolada ficará entre 5% e 20% do PIB mundial, a cada ano".

No Brasil as principais anomalias causadas pelas mudanças no clima nas regiões mais afetadas podem ser visualizadas no quadro 1.

Quadro 1 – Análise das anomalias climáticas em regiões no Brasil durante o século XXI em função de cenários futuros.

Região	Anomalias e vulnerabilidades
Amazônia	- Todos os modelos apresentam aquecimento até 2100, variando de 2- 8 °C e redução do volume anual de chuvas de até 20% e possibilidade de transformação de uma boa parte da região em savanas, perda significativa de biodiversidade, Aumentando o risco de fogo na vegetação nativa.
Nordeste	- Todos os modelos apresentam aquecimento até 2100, variando de 1.5-5.5 °C e um leve aumento de chuvas, aumento de extremos climáticos, perda significativa de biodiversidade, com "aridização" conseqüências graves na atividade agrícola e na irrigação.
Pantanal	- Todos os modelos apresentam aquecimento até 2100, variando de 3-6 °C e um leve aumento de chuvas, aumento de extremos climáticos, com alterações negativas na capacidade de retenção e controle das águas do pantanal e perda significativa de biodiversidade.
Bacia da Prata	- Todos os modelos apresentam aquecimento até 2100, variando de 2-5 °C e um leve aumento de chuvas, aumento de extremos climáticos, podem aumentar a vulnerabilidade causando enchentes, alterando a produção de alimentos, ampliando a extensão de epidemias como dengue e malária a causando desastres naturais, impactando a provisão de água para agricultura e geração de energia.

Fonte: elaboração própria em base a Marengo (2006).

Segundo Nicholas Stern (STERN, 2006): "Nossas ações pelas próximas décadas poderão criar riscos de grandes prejuízos às atividades econômicas e sociais, ainda neste século e no próximo, numa escala similar à associada às grandes guerras e à depressão econômica da primeira metade do século 20".

Verificam-se esforços institucionais pontuais, para o encaminhamento de ações de políticas públicas, como a recém criada Secretaria Nacional de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental no Ministério do Meio Ambiente.

As principais ações públicas ainda dizem respeito à mitigação de emissões de gases de efeito estufa e à iniciativa em relação ao aproveitamento do mercado internacional créditos de carbono.

Com isso "há significativo atraso na definição de estratégias e ações em relação aos dois aspectos mais fundamentais, tendo em vista as especificidades do país e as implicações para o desenvolvimento, a saber, vulnerabilidade e adaptação" (CGEE, 2007, p. 45).

Os cenários são muito importantes, porque permitem estabelecer e avaliar a vulnerabilidade socioeconômica e ambiental de referencia, anterior à mudança climática, determinar os impactos e os impactos dessas mudanças e avaliar a vulnerabilidade depois da adaptação (IIPCC, 2001).

Esse trabalho objetiva identificar as principais vulnerabilidades socioeconômicas e ambientais e as principais políticas públicas voltadas à adaptação às mudanças climáticas com foco no Brasil.

Salienta a questão do uso do solo e da água, a energia, demografia, alimentação, saúde e biodiversidade, quanto às vulnerabilidades dos sistemas biológicos e físicos – principais problemas, riscos (e áreas de riscos) e degradação ambiental, sob influência das mudanças climáticas, correlacionando-as com as condições socioeconômicas – pobreza e privação social (vulnerabilidade social), e a adaptação a essas alterações. Estabelece um debate sobre algumas políticas públicas dispersas ou que poderiam ser criadas no Brasil, e considerações finais.

2. Uso da terra no mundo rural

O impacto sócio-econômico da perda de solos férteis por erosão hídrica advinda de chuvas mais concentradas e mais intensas, que causam assoreamento de cursos d'água e enchentes é visível nas regiões de maior uso do solo para fins agrícolas no Brasil, tornando-as muito vulneráveis. Entretanto, países com grande extensão territorial têm uma vantagem considerável devido à desigualdade de abrangência desse processo nas regiões e à diversidade de cultivos (CGEE, 2007).

A diminuição do rendimento de importantes cultivos devido o efeito das mudanças climáticas deverá levar à substituição de determinados cultivos e à criação de novas variedades mais resistentes aos extremos climáticos em muitas regiões do Brasil. Novamente há uma grande probabilidade de que as pequenas propriedades estejam mais vulneráveis e sejam as mais

prejudicadas com essas mudanças, principalmente aquelas com menor nível tecnológico nos sistemas de manejo e que produzem basicamente para subsistência.

A perda da produtividade dos cultivos agrícolas e da criação de animais com a mudança de fatores do clima como: aumento dos extremos de temperatura, umidade do ar e chuvas poderá tornar vulneráveis e abalar os sistemas produtivos rurais de muitas regiões do Brasil, inclusive levando à desertificação.

Segundo o IPCC (2001), as modificações nas culturas e na criação de animais serão muito caras, pois a adaptação às mudanças climáticas poderá envolver ajustes nas épocas de plantio e colheita, quantidades de fertilizante usado, frequência de irrigação, cuidados com os cultivares e seleção de novas espécies de animais mais adaptadas.

O agronegócio brasileiro tem um aparelho produtivo baseado em *commodities* intensivo em energia e recursos naturais. Esse é um ponto central de estrangulamento que inibe a promoção do desenvolvimento sustentável (CGEE, 2007, p. 47).

Segundo relatório do CGEE (2007, p. 55), “o desenvolvimento de técnicas para recuperação de áreas sob ameaça ou em processo de desertificação, específicas para os biomas caatinga e pampa” são essenciais para adaptar tecnologias nessas regiões vulneráveis a esses processos, para o enfrentamento das mudanças climáticas que já ocorreram e que ainda ali ocorrerão.

Entretanto, investigações realizadas no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA por Niro Higuchi, relacionando a dinâmica da floresta, do ponto de vista de crescimento e incremento, com as variáveis climatológicas, verificou que quanto maior for a exposição das árvores da floresta amazônica ao CO², mais rápido será seu crescimento, podendo chegar a ser 25% superior, quando comparado ao ambiente não alterado, (FERREIRA, 2001).

A pesquisa em questão derruba a tese de que a floresta tropical úmida da Amazônia estava em equilíbrio, quanto ao seu crescimento, ou seja, a fotossíntese e a respiração, como diz Higuchi:

“Os resultados de observações sucessivas ao longo dos últimos 20 anos mostram que a floresta é capaz de fixar nas árvores cerca de 1,2 toneladas de carbono por hectare a cada ano, e se considerarmos que a Amazônia tem por volta de 250 milhões de hectares, chega-se à conclusão que a floresta pode absorver até 300 milhões de toneladas de carbono por ano” (FERREIRA, 2001).

Ao transformar a floresta em roças e pastagens, o fogo é o processo mais utilizado na Amazônia. Também é usado para “limpar” pastos e dizimar capoeiras. Mas apesar de barato, esse processo traz inúmeros impactos ambientais, principalmente ao fugir do controle, atingindo áreas que não se desejava queimar. Com as mudanças climáticas os cultivos e as florestas ficam mais vulneráveis ao fogo, intencional ou acidental em pastagens, lavouras e capoeiras (NEPSTAD, et al., 1999).

O plantio direto, curvas de nível, aproveitamento de dejetos animais (principalmente de suínos, aves e bovinos) através de biodigestores e outros processos de fermentação com posterior aproveitamento para compostos alimentares de animais e para lavouras, aproveitamento de subprodutos vegetais e animais (antes e depois da porteira) e economia de adubos face ao desenvolvimento de processos baseados em microorganismos que fixam o nitrogênio do ar, são tecnologias já usadas em larga escala e que tiveram o incentivo de algumas políticas de governos estaduais para sua implementação.

Quebra ventos, sistemas agroflorestais (cultivos multiestratos, agrosilvipastoris, agroflorestas, dentre outros), manejo florestal, faixas intercalares de culturas agrícolas temporárias e perenes, consórcio lavoura-pecuária, agricultura de precisão, recuperação e proteção de encostas, biotecnologia e melhoramento para criação de novas variedades de plantas e novas linhagens de raças de animais, sistemas de cultivo e criações mais adaptados a cada meio ambiente regional e microregional são algumas das práticas e tecnologias que já encontram-se disponíveis e aplicados em políticas pontuais, sem uma orientação estratégica para o conjunto do Brasil.

O Sistema Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais PREVFOGO, desenvolve atividades de prevenção, monitoramento, controle de queimadas e combate aos incêndios florestais no Brasil, avaliando seus efeitos sobre os ecossistemas, a saúde pública e a atmosfera. Tem como finalidade definir ações que objetivem mobilizar a força-tarefa criada para atender emergências em combate a incêndios florestais de grandes proporções.

O Programa de Prevenção e Controle das Queimadas e Incêndios Florestais no Arco do Desflorestamento – PROARCO foi criado com a finalidade específica de prevenir, monitorar e controlar queimadas e combater incêndios florestais no arco do desflorestamento na Amazônia.

Como no Brasil aproximadamente 2/3 das emissões de gases efeito estufa vem das queimadas na Amazônia, um foco no combate às causas e ações duradouras de controle, poderiam fazer nosso país cumprir rapidamente com seus compromissos no Protocolo de Quioto, baixando de 3,5% para metade desse valor, caso se diminuísse em 80% o desmatamento e o fogo, meta que nenhum país do mundo conseguiria fazer a curto prazo (VIOLA, 2007*).

O Programa de Ação Nacional de combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAN) é um instrumento de planejamento que define as diretrizes e as principais ações para o combate e a prevenção do fenômeno da desertificação nas regiões brasileiras com clima semi-árido e subúmido seco (MMA, 2007).

O PPG-7 é uma iniciativa do governo e da sociedade brasileira, em parceria com a comunidade internacional, que tem como finalidade o desenvolvimento de estratégias inovadoras para a proteção e o uso sustentável da Floresta Amazônica e da Mata Atlântica, associadas às melhorias na qualidade de vida das populações locais.

* Informação pessoal de Eduardo Viola.

O Programa Nacional de Florestas – PNF foi instituído pelo Decreto nº 3.420, de 20 de abril de 2000, tendo como objetivo geral “a promoção do desenvolvimento sustentável, conciliando a exploração com a proteção dos ecossistemas e a compatibilização da política florestal”.

A lei nº 11.284, de 2 de março de 2006, dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável, instituindo na estrutura do Ministério do Meio Ambiente o Serviço Florestal Brasileiro – SFB. Cria, ainda, o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal – FNDF. Essa decisão legal e institucional regulamenta o uso sustentável das florestas públicas brasileiras e define as atribuições ao SBF, órgão regulador da gestão das florestas públicas e fomentador das atividades florestais sustentáveis no Brasil (FRANKE, 2007).

O decreto de 28 de dezembro de 2001, dispõe sobre a Comissão Coordenadora do Zoneamento Ecológico-Econômico do Território Nacional e cria o Grupo de Trabalho Permanente para a Execução do Zoneamento Ecológico-Econômico, denominado de Consórcio ZEE-Brasil e dá outras providências, tornando-se um marco legal obrigatório para orientar o planejamento e uso da terra em todos os Estados brasileiros (FRANKE, 2007). Essa lei tem a prerrogativa de alterar profundamente o uso do solo no Brasil, como medida de adaptação às vulnerabilidades negativas e precaução às mudanças climáticas.

Centros de estudos das condições do tempo e do clima como o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, laboratórios de sismologia, defesa civil nacional, corpo de bombeiros, são ferramentas e instrumentos que o Brasil dispõe para o combate e previsão a eventos climáticos extremos que podem causar danos, constituindo-se em medidas de adaptação.

3. Abastecimento água

Vários biomas e populações parecem estar mais vulneráveis às mudanças climáticas no Brasil. A falta de chuvas traz prejuízos incalculáveis.

O IPCC (2001) já previa que algumas zonas no Brasil poderiam ser mais frequentemente vulneráveis a inundações e secas, incrementando as inundações de cargas de sedimentos, deteriorando-se a qualidade das águas em algumas zonas, o que de fato veio a acontecer na Amazônia no ano de 2005, com baixos índices de precipitação e um período de estiagem anormal.

Com isso populações nativas e tradicionais e o abastecimento de cidades foram prejudicados, pois vários trechos de rios tornaram-se impróprios para navegação, e florestas, pastagens e cultivos agrícolas sofreram com o fogo.

Os sistemas agrícolas de grande parte da região do nordeste, principalmente o semi-árido poderá ficar muito vulnerável à deficiência e falta d'água.

Neto, et al. (2003), estudando a região Nordeste Oriental, abrangendo parte os Estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Paraíba e Pernambuco, observou que o fenômeno El Niño alterou o

ambiente, tornando a população rural da região mais vulnerável quanto aos fatores socioeconômicos devido à degradação ambiental.

Esses altíssimos índices de vulnerabilidade social, tecnológica, econômica e ambiental, aumentam o risco a desastres, e todos os ambientes encontram-se bastante degradados, com desenvolvimento dos chamados núcleos de desertificação, fato que pode estar relacionado à quase inexistência de reservas nativas. Vulnerabilidades diagnosticadas, trabalhar no sentido de diminuí-las ao máximo, minimizando assim a ocorrência dos desastres repetidos a que estas populações estão sujeitas (NETO, et al., 2003).

O “Projeto São Francisco” prevê a integração da bacia do rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional. Essa iniciativa do governo é considerada a mais importante ação da política nacional de recursos hídricos, tendo como objetivo garantir a oferta de água para o desenvolvimento sustentável dos Estados mais afetados pelas secas como o Ceará, Paraíba, Rio Grande do Norte e Pernambuco, uma das áreas mais críticas do semi-árido brasileiro são mais vulneráveis às mudanças climáticas.

A água busca “garantir o abastecimento por longo prazo de grandes centros urbanos da região (Fortaleza, Juazeiro do Norte, Crato, Mossoró, Campina Grande, Caruaru, João Pessoa), de centenas de pequenas e médias cidades inseridas no semi-árido e de áreas do interior do Nordeste, priorizando a política de desconcentração do desenvolvimento” (BRASIL, 2007a).

O projeto prevê ainda a revitalização, que inclui várias ações na área social e ambiental de recuperação da Bacia do São Francisco com medidas como a recomposição de mata ciliar; proteção de nascentes; contenção de encostas; coleta e tratamento de resíduos; esgotamento sanitário; melhoria da qualidade da água para a população ribeirinha; recuperação de áreas degradadas; controle de erosões; melhoria das condições de navegação e recuperação de nascentes (BRASIL, 2007b).

O Brasil possui aproximadamente 1,5 mil municípios brasileiros de 11 estados estão localizados em áreas suscetíveis à desertificação, onde as migrações devido à falta d'água dão origem à denominação de “refugiados ambientais” devido à degradação e o empobrecimento do solo e a morte de rios. Sem esses recursos naturais, fica mais difícil sobreviver da agricultura e de outras atividades produtivas.

O Plano Nacional de Combate à Desertificação financia o Programa Um Milhão de Cisternas, iniciativas do governo e de comunidades de regiões semi-áridas brasileiras para combater a seca e os fenômenos dela decorrentes, como a desertificação no semi-árido nordestino, e executado pela Organização do Semi-árido (ASA), construiu cerca de 166 mil cisternas (BRASIL, 2006d).

A água é captada da chuva por calhas instaladas em telhados e armazenadas nessas unidades, o que garante às famílias água por mais tempo. Um outro projeto desenvolvido pela ASA é o Bomba d'Água Popular, que já instalou 200 bombas em regiões de seca.

Com a água bombeada, é possível irrigar pequenas plantações e garantir renda e alimento para as famílias (BRASIL, 2006d).

4. Energia

Caminhos alternativos que visam diminuir a emissão de gases poluentes por veículos automotores e motores a combustão com energia fóssil, seriam: conceber carros mais pequenos e econômicos; diminuir ou substituir a energia a quantidade de combustível derivados de petróleo, aumentando o número de motores acionados a gás, misturando biocombustíveis (etanol e óleos vegetais e animais) ao combustível fóssil, aumentando o uso de energia proveniente de fontes hídricas, eólicas e biológicas (biogás); priorizar um sistema de transportes baseado em ferrovias e hidrovias; sistemas energéticos integrados e mais eficientes; reordenar o trânsito de veículos; priorizar meios de comunicação virtuais e interativos.

Segundo Tony Blair (ANSA, 2006), os britânicos estão dispostos a liderar a luta pela economia de energia e de recursos energéticos, mas destacou que o problema deve ser solucionado globalmente e não apenas no Reino Unido.

A competência e a visão de um grupo de brasileiros inovadores e preocupados em buscar uma fonte energética alternativa levou ao estabelecimento de uma política pública estratégica, sob a coordenação do Instituto Brasileiro do álcool e do Açúcar – IAA.

Na década dos anos de 1970, o Brasil criou um poderoso programa de produção de álcool que chegou a incentivar as indústrias automobilísticas a produzirem até 90% ao ano de suas unidades à base desse combustível, em alguns anos da década de 1980.

Entretanto, o lobby das transnacionais do petróleo e da própria Petrobrás, aliado à ganância dos usineiros e à incompetência do governo levaram ao fracasso do Proálcool. Se não tomarmos o devido cuidado poderemos novamente enveredar pelo mesmo caminho com o Programa de Biocombustíveis.

O Programa de Biocombustíveis Brasileiro poderá elevar ainda mais a capacidade brasileira de produção da nossa matriz energética a partir de fontes renováveis, que hoje é de 45%, muito alta quando comparada à mundial, que é de 14% ou à da OCDE, que é de 7%. Da mesma forma, a matriz elétrica a partir de fontes renováveis brasileira, hoje é de 89%, muito alta quando comparada à mundial, que é de apenas 18% (MME, 2006).

Segundo o MME (2006), as políticas públicas brasileiras, até o ano de 2030, levarão a um aumento da participação relativa do gás natural (9%-15%), redução da utilização de lenha e carvão vegetal (13%-4%), aumento na participação de fontes energéticas oriundas da agroenergia como o etanol, H-BIO e Biodiesel (17%-23%), diminuição da participação da hidroeletricidade (85%-73%), aumento da participação do gás natural na matriz elétrica (4%-10%).

A produção de carros *flex* (à gasolina e álcool), está aumentando gradativamente no Brasil, com chances de alcançar o mercado mundial de automóveis.

O governo federal baixou um conjunto de medidas visando a redução do consumo de energia elétrica em função da crise no setor elétrico com a seca que baixou o nível dos reservatórios das hidrelétricas. Editou o Decreto n. 4.131 de 6 de janeiro de 2000, visando reduzir o consumo de energia elétrica na administração pública e criou o gabinete permanente com um grupo para acompanhar o desempenho do setor e propor medidas estratégicas para se adaptar às mudanças climáticas.

5. Demografia: localização da população e migrações

Verifica-se que os impactos causados pelas mudanças climáticas distribuem-se desigualmente, afetando os segmentos sociais mais vulneráveis, como as populações tradicionais – extrativistas, ribeirinhas, quilombolas e indígenas – pequenos agricultores, favelados, indigentes e pobres.

Muitos resultados provenientes da análise realizada no interior desses grupos de alta vulnerabilidade social, demonstram que as grandes diferenças nas condições socioeconômicas e demográficas, relacionadas às diversas categorias de vulnerabilidade ambiental, comprova a desvantagem dos grupos acima citados. Esses grupos vulneráveis afetam e são afetados pelas mudanças climáticas.

CONRADO, et al. (ca. 2003), consideram que as migrações causadas pela fome serão um grave problema social gerador de conflitos entre regiões e países. Assim, esses conflitos armados que podem eclodir pela luta para produzir alimentos, poderão causar consideráveis perdas de vidas humanas.

Nas cidades litorâneas da costa do Brasil habitam cerca de 42 milhões de pessoas, correspondendo a e 25% da população brasileira, dentre as quais grandes metrópoles como Fortaleza, Recife, Salvador, Rio de Janeiro e Belém são altamente vulneráveis, sendo possíveis vítimas da elevação do nível do mar (GREENPEACE, 2006, apud MARENGO, 2006).

Os relatórios do IPCC sugerem que o nível médio do mar pode aumentar entre 30cm e 80cm nos próximos 50 a 80 anos, destruindo infra-estrutura de ruas, calçadas, casas, bares e hotéis construídos à beira mar. Estariam sendo negativamente influenciados pela subida do nível do mar os assentamentos humanos da costa atlântica, as atividades produtivas, a infra-estrutura e os ecossistemas de manguezais (IPCC, 2001, p. 16).

Segundo o IPCC:

“A capacidade de adaptação dos sistemas humanos na América Latina é escassa, particularmente com respeito a fenômenos climáticos extremos, com vulnerabilidade elevada. É muito provável que os aumentos da intensidade dos ciclones tropicais poderiam modificar o risco da perda de

vidas, de propriedades e de ecossistemas, em razão de chuvas fortes, inundações, tormentas e danos eólicos” (IPCC, 2001, p. 16).

Outros estudos prospectivos também alertam que devido a grande extensão do litoral brasileiro e a possibilidade de desabrigo causado pelo aumento de desastres naturais como tempestades, deslizamentos, aterramentos (deslocamento de dunas e areia) e alagamentos, dentre outros, o deslocamento de populações em áreas costeiras é previsível, e pode atingir milhares de pessoas. Assim:

A vulnerabilidade das áreas costeiras precisa receber atenção especial. Nossa extensa costa, onde se localiza o cerne da vida nacional, corre o risco de ser em parte submersa. Deve-se portanto considerar os riscos potenciais de elevação do nível do mar face à enorme concentração da população e da vida econômica no litoral, sugerindo a interiorização do povoamento (CGEE, 2007, p. 44).

Segundo o IPCC (2001), como as “populações podem ser diretamente afetadas em razão das condições meteorológicas extremas, alterações nas condições sanitárias ou migração, principalmente nas cidades”, medidas de adaptação seriam extremamente importantes para prevenir a instalação de habitação, indústrias e outros usos inadequados do solo, assim como evitar a intensificação dos processos indesejáveis como inundações, deslizamentos de terra, e outros:

“Entre as possíveis opções de adaptação estão a planificação de assentamentos e sua infraestrutura, o impedimento de instalações industriais, e a adoção de decisões similares a longo prazo, de forma que se reduzam os efeitos adversos de uma escassa probabilidade (ainda que crescente), mas que causem grandes conseqüências (que estão aumentando)” (IPCC, 2001, p. 13).

O Estatuto da Cidade originado da Lei Federal 10.257, em 10 de julho de 2001, regulamenta a política urbana nacional, sendo que o **Plano Diretor Urbano** estabelece os critérios para abrigar atividades ou construções, como moradias, ruas, áreas de lazer ou serviços e ainda a destinação de espaços para conservação ambiental, sendo um mecanismo extremamente útil para a adaptação dos contingentes populacionais às vulnerabilidades a que possam estar expostas em decorrência de eventos danosos causados pelas mudanças climáticas.

Ao estabelecer recursos legais para o reordenamento territorial, regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda, combate à especulação imobiliária, o Estatuto da Cidade e de estímulo ao desenvolvimento urbano sustentável, sendo por isso, um instrumento de adaptação às susceptibilidades climáticas.

Da mesma forma as populações rurais e urbanas que residem ao longo dos rios brasileiros – em decorrência da facilidade de acesso (mormente nos tempos passados) e suprimento de alimento,

principalmente o peixe e a água – sofrem com as enchentes e inundações, mas também com a seca dos rios.

O zoneamento ecológico-econômico é um instrumento imprescindível e indispensável de disciplinamento de uso e ocupação do solo em sintonia com o desenvolvimento sustentável, com previsão legal, segundo o Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002.

Medidas de ordenamento territorial previstas no Plano Diretor Urbano e a Zoneamento Ecológico Econômico dos espaços rurais, são extremamente importantes para a adaptação dessas populações e de suas atividades produtivas ao ecossistema em que vivem.

Segundo Bueno (2007), as políticas públicas deveriam fomentar ações de arquitetura, urbanismo e engenharia urbana nas cidades contemporâneas no contexto mundial recente relacionado à crise ambiental mundial, sobretudo sobre o aquecimento da Terra e a saúde e o conforto humano.

Dentre outros:

A nova concepção de cidades deveria prever construções que utilizam tratamento bioclimático das fachadas e coberturas, incluindo estruturas de retenção de água e energias renováveis, separação e remoção de resíduos sólidos, arborização de espaços vazios e públicos, equipamentos e estruturas que economizem água (BUENO, 2007).

6. Alimentação e saúde

Segundo o relatório do IPCC (2007), a diminuição das safras agrícolas devido às mudanças climáticas vulnerabiliza extensas regiões brasileiras, com prejuízos à segurança alimentar que pode causando migrações e conflitos.

Seria de uma abrangência ímpar o estabelecimento de um programa de nutrição, com pesquisa de alimentos alternativos e diferentes formas de preparo (CONRADO, et al., ca. 2003).

O Brasil, como país exportador, poderá ter dificuldade para atender ao aumento da demanda, pois teria dificuldades em pagar as importações de alimentos.

A vulnerabilidade os países mais pobres às mudanças climáticas – como o Brasil - como secas e inundações, também deverá agravar o quadro de dependência das importações de alimentos para atender a demanda interna, drenando recursos escassos para as aquisições de cereais, carnes e produtos lácteos nos países desenvolvidos (CAMARGO, 2007).

Sobre as tecnologias, as previsões são da maior utilização daquelas capazes de aliar aumento na produtividade com proteção ambiental, tais como plantio direto, manejo integrado de pragas e de nutrientes. Sobre a biotecnologia, mais precisamente sobre a utilização de organismos geneticamente modificados, o estudo reconhece o potencial para aumentar a produção agrícola, mas recomenda o aperfeiçoamento de testes e protocolos de segurança para sua maior utilização (CAMARGO, 2007).

O Programa Fome Zero desenvolve uma série de programas em nível federal, estadual e municipal, no combate à fome, através de ações que envolvem a segurança alimentar.

Também através do Bolsa Família, programa do governo que oferece um auxílio financeiro para famílias vulneráveis em risco de desnutrição, subalimentação e dificuldades de renda.

A mudança no regime de chuvas, causando secas em regiões que não tinham este problema, e chuvas excessivas em outras regiões, causará perdas de produtividade, o que por si só já é um grande problema que afeta a saúde das populações, aumentando a possibilidade de doenças pela desnutrição. As más condições de higiene e segurança das populações migrantes promoverão o aparecimento de doenças em grande escala (CONRADO, et al., ca. 2003).

A distribuição geográfica de enfermidades infecciosas transmitidas por vetores poderão estender-se para áreas mais altas, aumentando a exposição das populações humanas às enfermidades tais como a malária, dengue e cólera (IPPC, 2001, p. 16), além da leishmaniose, diarreias e leptospirose.

As secas mais prolongadas, especialmente na Amazônia nos últimos anos levaram ao aumento dos incêndios, produzindo fumaça, que associadas àquelas geradas nos cerrados bolivianos e para cá deslocadas pelas massas de vento, causou e causa doenças respiratórias, aumentando a vulnerabilidade da população, principalmente crianças e idosos.

Doenças endêmicas podem ter sua transmissão e distribuição geográfica alterada, com a intensificação dos eventos climáticos extremos. Da mesma forma a morbidade e mortalidade podem aumentar significativamente com esses eventos (BRASIL, 2005).

Devido às características sociais, demográficas e geográficas das regiões metropolitanas do litoral, desastres climáticos como inundações, chuvas torrenciais, tornados e ciclones, tornam essas áreas mais vulneráveis.

Segundo os últimos relatórios do IPCC, a debilitação das pessoas leva a uma baixa produtividade e a um gasto exacerbado com medicamentos e cuidados com a saúde. Com isso, a economia dos países, principalmente os em desenvolvimento, poderá ser seriamente comprometida. As medidas adaptativas para a saúde devem estar interligadas a ações voltadas tanto para eventos extremos quanto à recuperação de áreas degradadas e ao saneamento básico em cidades e zonas mais carentes (AMBIENTE EM FOCO, 2007).

Políticas que ensejassem a elaboração de “mapas de vulnerabilidade”, construção de cenários de impacto e vulnerabilidade, sistemas de vigilância ambiental, epidemiológica e entomológicas, em nível nacional, seriam medidas pró-ativas de precaução para o estabelecimento de estratégias de enfrentamento aos problemas decorrentes de doenças, morbidade e mortes que poderiam afetar grandes contingentes populacionais (BRASIL, 2005).

O Programa Serviço de Atendimento Móvel de Urgência – SAMU, do Ministério da Saúde, em conjunto com estados e municípios, como uma ação do Sistema Único de Saúde – SUS, faz o atendimento pré-hospitalar com a assistência prestada, em um primeiro nível de atenção, aos portadores de quadros agudos, de natureza clínica, traumática, quando ocorrem fora do ambiente hospitalar e que podem acarretar sofrimento, seqüelas ou mesmo a morte, estando presente em quase 1.000 municípios brasileiros (BRASIL, 2007c).

O Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica envolve um "o conjunto de atividades que permite reunir a informação indispensável para conhecer, a qualquer momento, o comportamento ou história natural das doenças,...a fim de recomendar as medidas indicadas e eficientes que levem à prevenção e ao controle de determinadas doenças" (BRASIL, 2007c).

A vigilância sanitária no Sistema Único de Saúde (SUS), objetiva o estabelecimento de sistemas de informação e análises que permitam o monitoramento do quadro sanitário do país e subsidiem a formulação, implementação e avaliação das ações de prevenção e controle de doenças e agravos, a definição de prioridades e a organização dos serviços e ações de saúde e é composto dos Programas Nacionais de Controle da Dengue, Malária, Tuberculose, de Eliminação da Hanseníase, e o Plano de Intensificação das Ações de Prevenção e Controle da Febre Amarela (BRASIL, 2007c).

7. Biodiversidade

Estima-se que na atualidade aproximadamente 50% do PIB brasileiro depende diretamente do uso de bens provenientes da biodiversidade – agronegócio, exploração de recursos florestais e pesqueiros, turismo e biotecnologia – além do valor econômico dos serviços ambientais a ela associados, que pode chegar a duas vezes o valor do PIB anual. Em que pese a megadiversidade brasileira, o país é, ao mesmo tempo líder em perda da biodiversidade (CGEE, 2007, p. 17-18).

A esses fatores de aumento do índice de perda da biodiversidade vem se somar as mudanças climáticas de origem antrópica.

Estudos prospectivos avaliam que “através de investimento em ciência e tecnologia o país poderia se posicionar como liderança no uso econômico do potencial de recursos genéticos da biodiversidade tropical, em lugar de vender o país como celeiro do mundo” (CGEE, 2007, p. 18), tomando-se medidas amenizar a perda de biodiversidade em função das mudanças do clima, principalmente aquelas causadas pelo fogo e deficiência hídrica.

Estudos apontam que algumas espécies habitantes em ambientes fragmentados ou aquelas que moram rodeados de corpos de água, cidades e agricultura são as que enfrentam maior risco. As rotas de migração de alguns pássaros e de outros animais serão fortemente alteradas e os fitoplânctons serão forte a gravemente afetados pelo aquecimento climático com perdas inestimáveis, com riscos à pesca nos trópicos e nas médias latitudes (MARENGO, 2006).

Segundo Marengo (2006), citando Malcom e Pitelka (2000), algumas conseqüências da mudança de clima em ecossistemas naturais, que poderiam ser aplicáveis para a América do Sul:

- ✓ Baixas condições de aquecimento, as distribuições geográficas de ecossistemas terrestres e animais mudam de acordo com o novo clima;
- ✓ As taxas de aquecimento e mudanças nos regimes de chuva para o futuro, projetadas pelos modelos climáticos, representam uma ameaça para a biodiversidade nacional e regional;
- ✓ A mudança de clima pode afetar sensivelmente a composição e funções dos ecossistemas, afetando os fluxos de energia e matérias entre as diferentes espécies;
- ✓ Os ecossistemas são complexos e difíceis de modelar; assim, nossa habilidade de projetar como eles poderiam responder no futuro ao aquecimento global pode ser limitada;
- ✓ Para poder maximizar o potencial próprio na natureza para se adaptar a mudanças de clima, é preciso desenvolver e aplicar estratégias que permitam proteger e conservar a biodiversidade atual e os ecossistemas naturais presentes no País.

Com isso, muitas espécies vivas podem não se adaptar o suficiente para poder enfrentar o aquecimento global, levando à sua extinção.

Um mecanismo importante adotado pelo governo do Estado do Amazonas foi a criação do Bolsa-Floresta, com o objetivo de coibir o desmatamento que causa mudança climática e perda de biodiversidade, estimulando a população a cuidar das florestas, que hoje cobrem 98% da área de 1,5 milhão de quilômetros quadrados do Estado.

O Bolsa-Floresta – incentivo faz parte da Política Estadual de Mudanças Climáticas, um pacote de leis ambientais estaduais – é um benefício anual pago às famílias que, morando em regiões florestais, contribuírem para a sua preservação, as quais poderão receber até R\$ 600 cada – pagos no caso de desmatamento zero, aferido pelo INPA (A TRIBUNA, 2007).

Com isso o Governo do Amazonas espera arrecadar os recursos para garantir essa política através da venda voluntária, no mercado paralelo de créditos de carbono e pela conservação da biodiversidade, através de certificados relacionados ao desmatamento evitado.

O Fundo Nacional de Meio Ambiente – FNMA/99, incentiva projetos que implementam atividades produtivas sustentáveis e de conservação de recursos naturais, principalmente na Amazônia, Mata Atlântica e Pantanal. Voltado prioritariamente a comunidades tradicionais e organizações de pesquisa.

O Fundo Brasileiro para a Biodiversidade – FUNBIO/97, criado para incentivar o uso sustentável e conservação e preservação de recursos naturais em áreas de beleza cênica privilegiada e de alta prioridade na preservação de espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção.

O Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – PROBIO tem por objetivos assistir ao Governo Brasileiro junto ao Programa Nacional da Diversidade Biológica - PRONABIO, pela identificação de ações prioritárias, estimulando o desenvolvimento de atividades que envolvam parcerias entre os setores público e privado, e disseminando informação sobre diversidade biológica.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUCs, originado da lei de 18 de julho de 2000, cria o leque que dispõe sobre a classificação, criação e uso das unidades de conservação e preservação no Brasil. Instrumento fundamental para a manutenção da biodiversidade brasileira.

A assinatura pelo Brasil da Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB, criada em 1992, é um dos mais importantes instrumentos internacionais relacionados ao meio-ambiente e funciona como um guarda-chuva legal/político para diversas convenções e acordos ambientais mais específicos, sendo de extrema relevância para a conservação e preservação da biodiversidade do nosso país.

8. Políticas públicas para mudanças climáticas

A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), realizada NO Rio de Janeiro em 1992, com a presença de delegações nacionais de 175 países foi um marco na questão das mudanças climáticas, confrontando os temas do desenvolvimento e meio ambiente.

A Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, criada em 1992 e regulamentada em 1997 pelo Protocolo de Quioto – reconhecido legalmente pelo Brasil, foi um mecanismo divisor no esforço da redução de emissões de gases de efeito estufa.

Em que pese a lentidão na adoção dos princípios e programas contidos na Declaração do Rio e na Agenda 21, documentos oficiais de compromisso dos governos assinados na Conferência da Rio-92 quanto às mudanças climáticas globais ganham força com as recentes divulgações de informações sobre os impactos das ações antrópicas na alteração do clima.

Os relatórios do IPCC e Stern exerceram uma influência fundamental no debate e tomada de decisão sobre mudanças climáticas, representando a reafirmação perante a opinião pública do mundo sobre a importância de ações concretas, enquanto temática que adquire uma centralidade na questão do desenvolvimento sustentável.

Além disso, uma série de documentários produzidos por instituições governamentais e não governamentais chamou a atenção para o tema mudanças climáticas, que foi absorvido pela agenda política nacional e pelos diversos níveis de governo, em função das alterações ambientais e socioeconômicas que tem causado e que ainda pode causar.

Embora se observe que as iniciativas para enfrentar as causas e adaptar-se às mudanças climáticas ainda sejam incipientes, uma série de eventos e fóruns de discussões versando sobre a problemática das alterações ambientais decorrentes desse processo, tem levado à criação de

grupos de estudo institucionais, novas políticas públicas, e reformulação e fortalecimento daquelas políticas públicas existentes.

Segundo o IPCC, dentre outros esforços para adaptação às vulnerabilidades ambientais e socioeconômicas, os governos e a sociedade deveriam aumentar ações visando:

“Conservação de ecossistemas importantes, sistemas de alerta rápido, gerenciamento de riscos na agricultura, estratégias de gestão de inundações, secas e gestão costeira e sistemas de vigilância para doenças. Contudo, a eficácia desses esforços é superada por: falta de informação básica, sistemas de observação e monitoramento; falta de capacitação e estruturas políticas, institucionais e tecnológicas adequadas; baixa renda; e assentamentos humanos em áreas vulneráveis” (IPCC, 2007, p. 15).

As informações produzidas pelos relatórios de avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima da Organização das Nações Unidas – IPCC-ONU, tem sido muito importantes como roteiro no debate e orientação das políticas públicas implementadas e que estão sendo elaboradas pelos diversos governos em todo o mundo.

Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), adotados em 2000 pelos governos de 189 países como um compromisso para combater a desigualdade e melhorar o desenvolvimento humano no mundo, para obter metas fixas até 2015 – para erradicar a pobreza extrema e a fome, universalizar o ensino fundamental, promover a igualdade entre os sexos, melhorar a saúde, reverter a deterioração ambiental e fomentar uma associação mundial para o desenvolvimento (PNUD, 2000?).

As Metas de Desenvolvimento do Milênio (MDMs) são a quantificam e qualificam os ODM e constituem-se em medidas úteis para o avanço em direção ao desenvolvimento sustentável, uma vez que nos próximos 100 anos as mudanças do clima poderiam interferir no alcance dessas metas (IPCC (2007).

A contribuição das políticas públicas para “mudar o mundo” e alcançar os ODM, passa pela fortalecimento das instituições e recursos humanos e do apoio à implantação de políticas públicas e ao desenvolvimento local integrado e sustentável. A cooperação em uma ampla rede de parceiros: governos nacionais e locais, terceiro setor, universidades e centros de excelência, setor privado, outros organismos internacionais, é de fundamental importância estratégica para o combate ao aquecimento global.

Segundo o IPCC (2007), existem algumas formas de se aumentar a capacidade de adaptação:

Introduzindo a consideração dos impactos da mudança do clima nos planos de desenvolvimento, por exemplo:

Inserindo medidas de adaptação no planejamento do uso da terra e nos projetos de infraestrutura; Inserindo medidas de redução da vulnerabilidade nas estratégias existentes de redução dos riscos de desastres (IPCC, 2007, p. 27).

O processo indutor das mudanças na legislação ambiental e fortalecimento institucional para manejar com o tema das mudanças climáticas vem ganhando espaços consideráveis nos países nos últimos tempos. As iniciativas de mercado como os Créditos de Carbono, mecanismo que envolve uma série de empresas que aderiram voluntariamente a metas de redução de emissões, antevendo ganhos em termos de mercado, tecnologia e imagem, avançam como opção para captação de recursos financeiros visando diminuir as mudanças climáticas causadas pela ação antrópica. Assim, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo apesar de não ser uma política pública, é incentivada pelo governo como uma das mais importantes ferramentas de mitigação e adaptação das alterações causadas pelo CO².

Os recursos financeiros para mitigar os impactos e adaptar as atividades do homem às mudanças climáticas, seriam da ordem de 1% a 5% do PIB mundial nos próximos 50 anos (IPCC, 2007; Stern, 2006).

Stern (2006) destaca que as nações poluentes devem pagar o preço pelos problemas que causam ao planeta e afirmou que a menos que se tomem medidas urgentes para deter essa tendência, o mundo terá "mudanças climáticas catastróficas que vão gerar recessão mundial e milhares de mortos".

A criação da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, através do Decreto de 7 de julho de 1999, que tem a finalidade de articular as ações de governo decorrentes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima e seus instrumentos subsidiários de que o Brasil seja parte, é um importante passo para o estabelecimento de diretrizes políticas para o enfrentamento das mudanças climáticas (MCT, 2007).

A criação do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas – FBMC, através do ato de decreto presidencial nº 3.515, de 20 de junho de 2000, foi um marco legal importante para as discussões e aconselhamento ao poder central para:

“Conscientizar e mobilizar a sociedade para a discussão e tomada de posição sobre os problemas decorrentes da mudança do clima por gases de efeito estufa, bem como sobre o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (CDM) definido no Artigo 12 do Protocolo de Quioto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, ratificada pelo Congresso Nacional por meio do Decreto Legislativo nº 1, de 3 de fevereiro de 1994” (BRASIL, 2000).

O Ministério do Meio Ambiente possui um projeto que prevê a aplicação de instrumentos econômicos, visando a promoção da conservação, o uso e consumo sustentável, e a repartição de benefícios ambientais. Entretanto é necessária a transformação desse projeto em leis e

regulamentações, para que possa ser efetivado no menor prazo possível, com o devido fortalecimento institucional (CGEE, 2007).

Além disso, ações que inibam instrumentos e políticas que degradam o meio ambiente devem ser efetivadas, dentre eles:

“...instrumentos econômicos que estimulam o uso predatório dos recursos, como subsídios a atividades intensivas em serviços de ecossistemas, precisam ser eliminados em uma ação concertada com o BNDES e outras áreas do governo responsáveis por políticas setoriais” (CGEE, 2007, p. 54).

Uma grande quantidade de pesquisadores e formuladores de políticas públicas desejam “a criação de um programa nacional de pesquisas sobre mudanças climáticas, seus impactos, vulnerabilidades e respostas de políticas públicas de mitigação e adaptação”. Para sua efetivação o Brasil deveria aumentar os investimentos em ciência, tecnologia e inovação, visando “dotar o país de uma base de conhecimento aplicado e de desenvolvimento tecnológico para efetuar mudanças qualitativas no aparato produtivo e eliminar as lacunas de conhecimento do passivo e ativo ambiental brasileiro” (CGEE, 2007, p. 55).

O relatório do IPCC (2007) diz que a adaptação por meio da conservação de ecossistemas importantes, sistemas de alerta rápido, gerenciamento de riscos na agricultura, estratégias de gestão de inundações, secas e gestão costeira e sistemas de vigilância para doenças é extremamente importante, mas o aparato institucional e preparo de pessoas ainda é insuficiente:

Contudo, a eficácia desses esforços é superada por: falta de informação básica, sistemas de observação e monitoramento; falta de capacitação e estruturas políticas, institucionais e tecnológicas adequadas; baixa renda; e assentamentos humanos em áreas vulneráveis, entre outros (IPCC, 2007, p. 15).

O Brasil precisa desenvolver estudos sobre vulnerabilidade e de adaptação aos impactos das mudanças climáticas, pois esse é um compromisso assumido quando ratificou a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.

O Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA, instituído pela Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, estruturado pela lei n. 7.804 (1989) e regulamentado pelo Decreto 99.274, de 06 de junho de 1990, por ser responsável pelo arcabouço institucional e que define as responsabilidades das instituições correlatas é o principal referencial para a gestão ambiental do Brasil, tendo, ainda, a função de integrar a atuação dos órgãos componentes do sistema na execução da política ambiental, através dos procedimentos e critérios de padronização, organização de sistemas e instrumentos de controle (FRANKE, 2007).

Entretanto, as políticas públicas para a adaptação às vulnerabilidades socioeconômicas e ambientais causadas por mudanças climáticas, em curso no Brasil, além de dispersas, são

descoordenadas. Há uma série de políticas que guardam relação indireta com a temática, mas que necessitam ser melhor coordenadas para atingir a eficácia desejada.

O Governo do Amazonas criou uma política específica para a questão denominada “Política Estadual de Mudanças Climáticas”, que é muito importante para a manutenção da biodiversidade, recursos hídricos e populações tradicionais, e pode ser um instrumento relevante para diminuir as vulnerabilidades socioeconômicas e ambientais na Amazônia.

Diversos governos estaduais começam a criar fóruns permanentes para tratar das mudanças climáticas, o que corrobora a afirmação da preocupação com essa questão.

Além disso, as medidas e políticas públicas para a adaptação às vulnerabilidades socioeconômicas e ambientais causadas por mudanças climáticas, tomadas pelos governos executivos nas diversas esferas de poder, poderiam alcançar maior efetividade se disponibilizassem de maior aporte orçamentário. Isso somente acontecerá quando os políticos e governantes visualizarem o alcance socioeconômico e ambiental que tais ações trazem para o conjunto da sociedade.

No Brasil, por exemplo, o Ministério do Meio ambiente, coordena várias iniciativas num Plano Nacional de Enfrentamento de Mudanças Climáticas.

8.1. Defesa civil no Brasil

O histórico e ações da defesa civil no Brasil são assim delimitadas (BRASIL, 2007d):

- ✓ Preocupado com a segurança global da população, principio básico no tratamento das ações de Defesa Civil, o Brasil cria o Serviço de Defesa Civil, em 1942, com o intuito defesa militar e defesa passiva de cidadãos através da educação.
- ✓ Em conseqüência da grande enchente no Sudeste, no ano de 1966, foi criado o Grupo de Trabalho com a finalidade de estudar a mobilização dos diversos órgãos estaduais em casos de catástrofes, que elaborou o Plano Diretor de Defesa Civil do Estado da Guanabara, definindo atribuições para cada órgão componente do Sistema Estadual de Defesa Civil.
- ✓ Em 1967 é criado o Ministério do Interior com a competência, entre outras, de assistir as populações atingidas por calamidade pública em todo território nacional e em 1969 é instituído o Fundo Especial para Calamidades Públicas – FUNCAP.
- ✓ Com o intuito de prestar assistência a defesa permanente contra as calamidades públicas, é criado em 05.10.1970, no âmbito do Ministério do Interior, o Grupo Especial para Assuntos de Calamidades Públicas - GEACAP.

- ✓ A organização sistêmica da defesa civil no Brasil, deu-se com a criação do Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC, em 16.12.1988 , reorganizado em agosto de 1993 e atualizado por intermédio do Decreto nº 5.376, de 17.02.2005.
- ✓ Na nova estrutura do Sistema Nacional de Defesa Civil, destaca-se a criação do Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres – CENAD, o Grupo de Apoio a Desastres e o fortalecimento dos órgãos de Defesa Civil locais.
- ✓ A Rede Nacional de Emergência de Radioamadores – Rener foi criada pela Portaria Ministerial MI-302, de 24 de outubro de 2001, publicada no Diário Oficial da União n ° 201, Seção I, de 26 de outubro de 2001, com o objetivo de suprir os meios de comunicações usuais, quando os mesmos não puderem ser acionados, em razão de desastre, situação de emergência ou estado de calamidade pública.

Existe dois programas na defesa civil do governo federal denominados: Resposta aos Desastres e; Prevenção e Preparação para Emergências e Desastres. Este último contempla ações de: apoio a obras preventivas de desastres; apoio aos órgãos especializados no combate aos sinistros; publicidade de utilidade pública; capacitação de agentes de defesa civil (BRASIL, 2007d)

A instituição do Sistema Nacional de Defesa Civil foi e é de fundamental importância para adaptação do Brasil às mudanças climáticas.

9. Considerações finais

As políticas públicas passam a exercer papel fundamental no desenvolvimento dos países. A inquietação da sociedade quanto às questões sócio-ambientais trouxe um alerta positivo no estabelecimento de políticas públicas. Assim, a preocupação com as mudanças climáticas globais e locais, em função da ação antrópica, passou a fazer parte da agenda política dos elaboradores e gestores públicos, exercendo forte pressão e sendo fator determinante do comportamento responsável das empresas privadas.

A idéia do desenvolvimento econômico com conservação ambiental passa a ser levada em conta em várias políticas públicas estabelecidas no Brasil. Essas iniciativas são bem vindas para adaptação do meio ambiente às mudanças climáticas.

Torna-se necessário uma mudança no sistema econômico mundial e na forma de produção de bens e serviços, com a necessária revolução na matriz energética, sem a qual todos os povos serão irremediavelmente prejudicados.

A gestão ambiental integrada, descentralizada e participativa avança, como mecanismo de prevenção, controle e recuperação das atividades antrópicas causadoras das alterações climáticas e ganha espaços, enquanto forma de intervenção nos processos e sistemas naturais e artificiais.

A necessária e obrigatória Avaliação de Impacto Ambiental, enquanto um instrumento de controle para todos e quaisquer empreendimentos que possam ameaçar o equilíbrio ecológico e social. É imprescindível para o estancamento do aumento dos riscos e da degradação ambiental que podem influenciar negativamente nas mudanças do clima.

Parece que para além das mudanças climáticas causadas por fatores antrópicos, há uma questão de tempo, para o qual não existe remédio, senão a tomada de decisões políticas rápidas e concretas, visando estancar os principais causadores dessas alterações, que vai desde o estabelecimento de sistemas de prevenção às vulnerabilidades ambientais negativas, até a adaptação aos novos tempos.

A elaboração de modelos de simulação mais confiáveis e efetivos, aplicáveis a cenários de mudanças climáticas, são importantes para estudos sobre os possíveis impactos das mudanças climáticas, para que se possa antecipar medidas que visam a adaptação dos diversos setores aqui abordados, como agricultura, água, biodiversidade, energia, migrações e outros sistemas naturais que foram modificados pela ação do homem.

As medidas de adaptação e previsibilidade, não esquecendo-se das medidas mitigadoras, devem levar em conta a capacidade de regeneração dos sistemas naturais, sem a qual não haveria possibilidade de manutenção das condições indispensáveis à sobrevivência do homem na terra.

A necessidade de tomada de decisões e de atitudes que amortecem e adaptem as atividades humanas a níveis que não aumentem substancialmente as concentrações atmosféricas dos gases de efeito estufa, estabilizando e/ou diminuindo as emissões, não permitindo, assim, desequilíbrios significativos nos sistemas físicos e biológicos como o clima e tempo, a biodiversidade, a alimentação, saúde e qualidade de vida humana.

As informações disponíveis e que estão sendo geradas sobre as mudanças climáticas são fundamentais no auxílio aos formuladores de políticas públicas. Cabe ao homem determinar o cenário que se estabelecerá no futuro em função das mudanças climáticas. Se aqueles catastróficos ou aqueles onde seja possível a manutenção da vida na terra para as presentes e futuras gerações.

Entretanto, a carência acentuada de estudos de vulnerabilidade socioeconômica e ambiental não permite aduzir argumentos precisos ou confiáveis quanto à influência das mudanças climáticas no Brasil, principalmente quanto à adaptação do homem às variações causadas por esse fenômeno físico e suas implicações nas desigualdades sociais e regionais futuras, embora alguns resultados apontem uma tendência ao aumento de fenômenos como enchentes, secas, deslizamentos, tornados, tempestades, dentre outros.

A cooperação científica e tecnológica no âmbito regional, nacional e internacional e a intervenção do Estado parece ser um caminho inexorável para encontrar caminhos e respostas visando enfrentar as mudanças climáticas decorrentes da ação do homem.

Ações concertadas nas políticas dos Estados, com esforços internacionais conjuntos para a proteção do meio ambiente, são, portanto, imprescindíveis. A superação do atraso científico e tecnológico e do baixo nível de qualificação da população necessita de urgência, pois são prementes e necessários ao desenvolvimento sustentável do país.

O estabelecimento de políticas públicas que promovam a adaptação às vulnerabilidades socioeconômicas negativas produzidas pelas mudanças climáticas, é fundamental para o enfrentamento da desigualdade socioeconômica e degradação ambiental, as quais são obstáculos ao desenvolvimento sustentável do Brasil.

Como nem esforços enormes de mitigação conseguiriam evitar impactos adicionais da mudança do clima num futuro próximo, a “estratégia da adaptação” torna-se essencial para a superação dos impactos negativos gerados. A capacidade de adaptação dos sistemas naturais, manejados e humanos é essencial para redução das vulnerabilidades e riscos ambientais e socioeconômicos.

Todavia, dentre todos os aspectos relacionados às mudanças climáticas, o alcance político e o envolvimento da comunidade científica mundial, evidencia o reconhecimento de sua importância para a sustentabilidade ambiental do Brasil e do planeta terra, e suas conseqüências para as gerações presentes e futuras.

Referências bibliográficas

A Tribuna. Amazonas cria Bolsa-Floresta para coibir desmatamento. Rio Branco-AC, 16 Jun, 2007. Página Política. Disponível em:

<http://www.jornalatribuna.com.br/politica_01.htm#4>. Acesso em: 16 jun. 2007.

Agenzia Nazionale Stampa Associata – **ANSA.** Mudanças climáticas podem custar até US\$ 7 trilhões, segundo estudo. Londres, 30 out. 2006. Disponível em: <http://www.ecoeco.org.br/pdf/i26_custar.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2007.

ALVES, H. P. da F. Vulnerabilidade socioambiental na metrópole paulistana: uma análise sociodemográfica das situações de sobreposição espacial de problemas e riscos sociais e ambientais. **Rev. bras. estud. popul.**, São Paulo, v. 23, n. 1, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-30982006000100004&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 24 Jun 2007. Pré-publicação.

AMBIENTE EM FOCO, **Notícias.** Mudanças Climáticas e o papel das Cidades nas Políticas Públicas. [S.l.]: 7 Jun. 2007. Disponível em: <www.ambienteemfoco.com.br/?p=4438>. Acesso em: 25 jun. 2007.

ANGELO, C. Brasil esquentou quase 1C em 50 anos. **FOLHA DE SÃO PAULO**, São Paulo, 29 dez. 2006. Caderno de Ciência. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe2912200601.htm>>. Acesso em: 16 jun. 2007.

ANTONIO, J. C. **O difícil recomeço**. [S.l.]: Integral - Sistema de Ensino, 11 set. 2005. Disponível em: <<http://www.ciadaescola.com.br/zoom/materia.asp?materia=294>>. Acesso em: 24 jun. 2007.

BRASIL. Decreto de 7 de julho de 1999 (não numerado). Brasília, Presidência da República – site oficial/legislação, 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/DNN/Anterior%20a%202000/Dnn07-07-99-2.htm>. Acesso em: 24 jun. 2007.

BRASIL. Decreto nº. 3.515, de 20 de junho de 2000. Brasília, Presidência da República – site oficial/legislação, 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3515.htm> Acesso em: 23 jun. 2007.

BRASIL. Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República - NAE-PR. Mudança do clima. Brasília: NAE/SECOM, 2005. 250 p. (Cadernos NAE, n. 3, fev. 2005).

BRASIL. Decreto de 10 de janeiro de 2006a (não numerado). Brasília, Presidência da República – site oficial/legislação, 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2004-2006/2006/Dnn/Dnn10753.htm>. Acesso em: 24 jun. 2007.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. **Coletivos Jovens de Meio Ambiente: Manual Orientador**. Brasília: MMA-Diretoria de Educação Ambiental/Ministério da Educação-Coordenação-Geral de Educação Ambiental, 2006b. 40 p. il.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. **O Brasil e a futura matriz energética**. Palestra proferida pelo Ministro Silas Rondeau na Câmara de Comércio Americana, Rio de Janeiro, 4 dez. 2006c. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/frontSide/site/menu/change_area.do?areald=104>. Acesso em: 25 jun. 2007.

BRASIL, Radiobrás. **Notícias**. Brasília, 01 dez. 2006d. Disponível em: <<http://www.agenciabrasil.gov.br/noticias/2006/12/01/>>. Acesso em: 25 jun. 2007.

Brasil. Ministério da Integração Nacional – MI. São Francisco. **Notícias**. Brasília, 11 jun. 2007a. Disponível em: <<http://www.mi.gov.br/saofrancisco/noticias/noticia.asp?id=2451>>. Acesso em: 23 jun. 2007.

BRASIL. Projeto S. Francisco: desenvolvimento aos estados mais afetados pelas secas. **Em Questão**, Brasília, n. 527, 22 jun. 2007b. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/noticias/em_questao/questao/EQ527/> Acesso em: 23 jun. 2007.

Brasil. Ministério da Saúde - MS. **Site do MS**. Brasília: MS, 2007c. Disponível em: <<http://portal.saude.gov.br/saude/>> Acesso em: 25 jun. 2007.

Brasil. Ministério da Integração Nacional – MI. **Site da Secretaria Nacional de Defesa Civil**. Brasília: MI, 2007d. Disponível em: <<http://www.defesacivil.gov.br>>. Acesso em: 25 jun. 2007.

BUENO, L. M. de M. **A questão ambiental na gestão urbana**. Brasília: Ministério das Cidades, 2007. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/index.php?option=content&task=view&id=1353>> Acesso em: 24 jun. 2007.

CAMARGO, H. T. **Produção Agrícola e Alimentação** – Tendências para o Futuro. [S.l.]: FAO, 2003. Disponível em:

<<http://www.senado.gov.br/conleg/artigos/economicas/ProducaoAgricola.pdf>> Acesso em: 24 jun. 2007.

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE. **Estudo da Dimensão Territorial do PPA: Estudos Prospectivos Temáticos (Documento Preliminar para Discussão)**. Brasília: CGEE/MPOG. Fev., 2007. 742 p.

CONRADO, D., et al. **Vulnerabilidades às mudanças climáticas**. [S.l.]: [s.n.], [ca. 2003]. 10 p. Disponível em: <http://www.iieb.org.br/arquivos/artigo_vulnerabilidades.pdf> Acesso em: 25 jun. 2007.

FERNANDES, J. C. **Características Técnicas da Série Cartográfica Nacional 1:10 000 (SCN10k)**. [S.l.]: Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente: Instituto Geográfico Português, 11 dez. 2003. 44 slides Power Point. Disponível em:

<http://www.igeo.pt/eventos/Boletim/2004_01/workshop_igp/WS2k_10k_JC.ppt>. Acesso em: 24 jun. 2007.

FRANKE, I. L.. **Gestão florestal sustentável na Amazônia**. Brasília: UnB/CDS, 2007. 30 p. (Artigo).

FERREIRA, P. P. Seqüestro de carbono pela floresta amazônica. **CIÊNCIA HOJE On Line**, Rio de Janeiro, 02 abr. 2001. Notícias: Ecologia e Meio Ambiente. Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/controlPanel/materia/view/2452>>. Acesso em: 15 jun. 2007.

MARENGO, J. A. **Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI**. Brasília: MMA, 2006. 212 p.: il. (Série Biodiversidade, v. 26).

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Site do MMA**. Brasília: MMA, 2007. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em 25 jun. 2007.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA – MCT. **Site do MCT**. Brasília: MCT, 2007. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/40263.html>>. Acesso em 25 jun. 2007.

MUYLAERT, M. S. **Análise dos acordos internacionais sobre mudanças climáticas sob o ponto de vista do uso do conceito de ética**. Rio de Janeiro, 2000. 250 p. Tese (Doutorado em

Ciências em Planejamento Energético) – Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

NEPSTAD, D. C., MOREIRA, A. G., ALENCAR, A. A. **A floresta em chamas**: origens, impactos e preservação do fogo na Amazônia. Programa Piloto para a Proteção de Florestas Tropicais do Brasil, Brasília, 1999.

NETO, J. M. de M.; ARAÚJO, A. E. de; SILVA, E. P. da; MOURA, C. S. de. **Projeto desenvolvido no CCT/UFCG mostra questões socioeconômicas e ambientais dos municípios de Sousa, Picuí e Sumé**. In: Proyecto Gestión de Riesgo de desastre ENSO EN América Latina. [S.l.]: Inter-American Institute for Global Change Research – IAI/La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina – LARED, 2003. Disponível em: <http://www.cambioglobal.org/enso/public/br_cct-may282003/index.html>. Acesso em: 25 jun. 2007.

Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC. **Mudança do Clima 2007**: Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade à Mudança do Clima - Sumário para os Formuladores de Políticas (Quarto Relatório de Avaliação do Grupo de Trabalho II do IPCC). [S.l.]: [s.n.], 6 abr. 2007. 30 p.

Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima – IPCC. **Cambio climático 2001**: Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade - Tercer Informe de Evaluación - Resumen para responsables de políticas y Resumen técnico (Parte de la contribución del Grupo de trabajo II al Tercer Informe de Evaluación del IPCC). [S.l.]: OMM/PNUMA, 2001. 93 p.

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD. **Objetivos de Desenvolvimento do Milênio**. [S.l.]: PNUD, [2000?]. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/odm/odm_vermelho.php>. Acesso em: 17 jun. 2007.

SILVA, P. C. M. da. Mobilidade contra o Aquecimento Global. In: **Seminário “As cidades e o aquecimento global”**, Câmara dos Deputados, 23 mai. 2007, Brasília. Brasília: Câmara dos Deputados, 2007. 15 slides em PowerPoint, color.

STERN, N. **The Economics of Climate Change** (Review: Executive Summary). [S.l.]: HM-TREASURY, [2006?]. Disponível em: <http://www.hm-treasury.gov.uk/independent_reviews/stern_review_economics_climate_change/sternreview_summary.cfm>. Acesso em: 17 jun. 2007.