



ALTERNATIVAS DE VIABILIZAÇÃO ECONÔMICA DA ADAPTAÇÃO AOS EFEITOS DA MUDANÇA DO CLIMA NO BRASIL

Juliana Sabino Rodrigues¹; Carlos Roberto Sanquetta²

1-Especialista em Projetos Sustentáveis, Mudanças Climáticas e Mercado de Carbono pela Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil. jusabino@gmail.com

2-Professor Associado II do Departamento de Ciências Florestais na Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil

Recebido em: 12/04/2014 – Aprovado em: 27/05/2014 – Publicado em: 01/07/2014

RESUMO

A emissão de gases causadores do efeito estufa pelo homem tem provocado o aumento da temperatura média do planeta. Esta mudança climática gera efeitos que a sociedade pode reagir reduzindo a quantidade desses gases emitidos ou adaptando-se à mudança. A adaptação representa um conjunto de respostas aos reais e potenciais efeitos da mudança do clima e a capacidade de um sistema de adaptar-se depende da vulnerabilidade e da resiliência. O objetivo deste trabalho é identificar estratégias de adaptação necessárias e os mecanismos de viabilização econômica existentes, além de identificar possíveis setores carentes de financiamento. Através de um estudo exploratório foi feito inicialmente um levantamento bibliográfico amplo sobre o tema adaptação para em seguida buscar os dados específicos sobre o Brasil e voltados para o objetivo deste trabalho, observando-se inclusive a existência ou não de informações insuficientes. Em escala mundial, é o setor privado quem contribui com a maior quantidade de recursos para o financiamento climático, sendo que o setor público atuou principalmente como catalisador destes valores. No Brasil, por outro lado, é o setor público o maior responsável pela oferta de crédito. Os setores que em 2012 mais receberam recursos destinados à adaptação foram o de agricultura e florestas e o de conservação e fornecimento de água e saneamento. Existem dois fundos brasileiros que contribuem para a viabilização econômica da adaptação no Brasil: o Fundo Clima e o Fundo Amazônia. No âmbito global pode-se ainda citar o Fundo Verde para o Clima e o *Adaptation Fund*.

PALAVRAS-CHAVE: aquecimento global, estratégias, investimento, recursos, vulnerabilidade

ALTERNATIVES FOR ECONOMICAL VIABILITY OF CLIMATE CHANGE ADAPTATION IN BRAZIL

ABSTRACT

The emission of greenhouse gases has been causing the elevation of the Earth's average temperature. This climate change causes effects to what the society may react either by reducing the amount of emitted gases or adapting to the change. The climate change adaptation represents a set of responses to real or potential effects of the climate change and a system's ability to adapt depends on its vulnerability and resilience. The objective of this work is to identify needed adaptation strategies and

existing economic viability mechanisms, as well as identify adaptation possible sectors that are in more need of financing. Through an exploratory study, a wide bibliographic survey of adaptation was made in order to find specific data about Brazil and related to the main objective of this study. In a global scale, the private sector is the most responsible for the amount of climate financing, whereas the public sector acts as a catalyst of these values. In Brazil, on the other hand, the public sector is the most responsible for the credit offer. In 2012, the sectors that most received financial resources for the adaptation were the agriculture and forestry and the water preservation, supply and sanitation sectors. There are two funds that contribute to the economic viability of climate change adaptation in Brazil: the Climate Change National Fund and the Amazon Fund. Another alternative for resources is the budget of the public institutions that coordinate the Sectoral Plans for Mitigation and Adaptation. Globally there are also the Green Climate Fund and the Adaptation Fund.

KEYWORDS: global warming, vulnerability, strategies, resources, investment.

INTRODUÇÃO

A comunidade científica tem observado variações significativas na temperatura mundial e estudos apontam para uma tendência de aquecimento global causado por razões antrópicas. No quinto relatório do Painel Intergovernamental de Mudança Climática (*Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC*, em inglês), o Grupo de Trabalho I (GT-I) observou novas evidências da mudança do clima, tomando como base análises científicas independentes de observações do sistema climático, estudos teóricos de processos climáticos e simulações utilizando modelagem climática (IPCC, 2013).

Para o IPCC, qualquer alteração no clima ocorrida ao longo do tempo, seja devido à variabilidade natural ou em razão de atividade humana, caracteriza uma mudança do clima. No âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (*United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC*, em inglês), mudança no clima é aquela atribuída direta ou indiretamente a atividades antrópicas, que alteram a composição da atmosfera global, e que é adicional à variabilidade natural do clima observada ao longo do tempo. Segundo o IPCC (2007b), a principal causa para esta mudança é a emissão de gases causadores do efeito estufa (dióxido de carbono – CO₂, metano – CH₄, hidrofluorcarbonos - HFCs, perfluorcarbonos – CF₄ e C₂F₆, hexafluoreto de enxofre – SF₆). Como resultado, observa-se, dentre outros efeitos, a elevação da temperatura média do planeta e o aumento do nível do mar (IPCC, 2007b).

No Quinto Relatório de Avaliação (2013), o IPCC identificou um aquecimento de 0,85°C da temperatura média das superfícies terrestre e oceânica do planeta no período de 1880 a 2012. Também foi constatado que a taxa de elevação do nível do mar registrada desde meados do século XIX é maior que a taxa observada nos dois mil anos anteriores. No período de 1901 a 2010, o nível do mar elevou-se em média 0,19 metros (IPCC, 2013). Em resposta ao aumento da temperatura, estima-se que o ciclo global da água sofrerá modificações, que não serão uniformes e serão observados contrastes de precipitação em regiões úmidas e secas (IPCC, 2013).

A sociedade pode reagir à mudança do clima de duas formas: adaptando-se a seus efeitos e reduzindo a emissão dos gases causadores do efeito estufa (IPCC, 2007b). A adaptação está relacionada a um conjunto de medidas que reduzem a vulnerabilidade aos impactos da mudança do clima, tanto no curto quanto no longo

prazo. A diminuição da emissão dos gases do efeito estufa (mitigação) objetiva reduzir a concentração destes na atmosfera, reduzindo assim a magnitude da mudança. Já é consenso que nem a adaptação nem a mitigação sozinhas podem evitar os impactos da mudança do clima. Ambas devem se complementar para juntas minimizar os riscos que a alteração climática traz (IPCC, 2007b).

No âmbito da UNFCCC (2013), fala-se em adaptação à mudança do clima quando são realizados ajustes nos sistemas ecológico, social ou econômico, em resposta a um estímulo climático, atual ou esperado, e seus efeitos. Trata-se de alterações em processos, práticas ou estruturas, de forma a se controlar os impactos. A UNFCCC atribui à adaptação cinco componentes gerais: i) observação; ii) avaliação; iii) planejamento; iv) implementação; e v) monitoramento e avaliação (UNFCCC, 2013).

A capacidade de adaptação de um sistema depende da vulnerabilidade e da resiliência (BRASIL, 2008). A vulnerabilidade é reflexo do grau de suscetibilidade do sistema para lidar com os efeitos adversos da mudança do clima e a resiliência representa a habilidade do sistema de absorver impactos preservando a mesma estrutura básica e os mesmos meios de funcionamento (CGEE, 2008). Quanto menores forem as vulnerabilidades e maior a capacidade de resiliência de um sistema, melhores serão as condições de adaptação destes sistemas aos efeitos da mudança do clima (BRASIL, 2008).

Quando se fala em adaptação à mudança do clima, a gestão de riscos de desastres tem o foco em reduzir a exposição e a vulnerabilidade, aumentando a resiliência aos potenciais impactos negativos de extremos climáticos, mesmo que os riscos não possam ser totalmente eliminados (IPCC, 2012a). A mitigação e a adaptação se complementam e juntas podem reduzir significativamente os riscos causados pelo aquecimento global.

Estima-se que são necessários investimentos de pelo menos 1% do PIB mundial para superá-lo (BRASIL, 2008). Para tanto é preciso não apenas investimentos estatais, mas também investimentos privados gerando impactos diretos na economia. Outro aspecto importante é que não existe um método ou um sistema de mensuração estabelecido para identificar os fluxos financeiros ligados a clima, sendo ainda mais desafiador no contexto da adaptação (CPI, 2012).

O objetivo deste trabalho foi identificar e avaliar os instrumentos econômicos que viabilizam a adaptação aos efeitos da mudança do clima no Brasil através do levantamento das ações já desenvolvidas e em fase de execução em que pese a redução das vulnerabilidades. Almejou-se também identificar ações prioritárias de adaptação no Brasil, os setores da economia brasileira com maior necessidade e/ou deficiência de financiamentos, os possíveis mecanismos de financiamento da adaptação disponíveis no Brasil, bem como avaliar a abrangência dos instrumentos de viabilização econômica de projetos de adaptação brasileiros e a existência de escopos não contemplados.

PREPARAÇÃO E REALIZAÇÃO DO ESTUDO

Considerando que pesquisas exploratórias são caracterizadas pela busca por maiores informações sobre temas pouco explorados e sobre os quais é difícil formular hipóteses precisas e operacionalizáveis, pode-se classificar este trabalho como um estudo exploratório (GIL, 2002).

A metodologia foi proposta de forma a inicialmente identificar a disponibilidade de bibliografia sobre o assunto, para verificar a existência de dados já publicados.

Com base nos resultados desta pesquisa, pode-se avaliar a existência de padrões e lacunas para finalmente interpretar as informações obtidas na tentativa de formular uma hipótese, possibilitando uma maior familiarização com o assunto estudado e o alcance dos objetivos propostos.

Por meio de levantamento de bibliografia disponível, foi realizada pesquisa para obter dados disponíveis e atualizados sobre a mudança do clima no Brasil e no mundo. A partir das informações obtidas, foram identificadas as ações necessárias para promover a adaptação aos efeitos do aquecimento global, de acordo com pesquisadores e formuladores de políticas públicas. As ações necessárias foram identificadas em um contexto global. Como o trabalho está focado nas atividades brasileiras, tentou-se identificar como o Brasil está incorporando estas ações, por meio da análise dos Planos Setoriais de Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima. Além disso, foi realizada pesquisa na legislação brasileira sobre o tema, o que possibilitou a identificação de instrumentos específicos da política climática brasileira.

Em seguida, com base nas ações necessárias tanto no âmbito global como no brasileiro, mencionadas nos Planos Setoriais, foi realizado um levantamento para identificar quais os possíveis instrumentos de viabilização dos projetos identificados. Os instrumentos foram então analisados e correlacionados na tentativa de se obter uma visão geral de como contribuem para a adaptação à mudança do clima, tornando os projetos de variados escopos atrativos e/ou viáveis economicamente. A avaliação foi feita tanto com base nos montantes investidos ou disponíveis para investimento, quanto em estimativas de custos futuros.

PRINCIPAIS ASPECTOS DA VIABILIZAÇÃO ECONÔMICA DA ADAPTAÇÃO

Os cenários apresentados pelo Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima - IPCC no Quinto Relatório de Avaliação (IPCC, 2013) apontam para elevação da temperatura média superficial da Terra, aumento global da precipitação, com padrões locais e regionais diferenciados e ocorrência de precipitações intensas, aumento do nível do mar, aumento na ocorrência de eventos climáticos extremos, como inundações, secas, ondas de calor e ciclones tropicais (CGEE, 2008).

Neste contexto, faz-se importante desenvolver estudos pilotos para identificar as taxas de adaptação e resiliência das espécies e expandir pesquisas e estudos voltados para os efeitos regionais da mudança climática com vistas a construir cenários plausíveis para as tendências do clima dos próximos cem anos e estimular o desenvolvimento de modelos climáticos regionais, identificando as limitações de dados existentes e as incertezas associadas (CGEE, 2008).

O Grupo de Trabalho II (GT-II) do IPCC (2007a) definiu adaptação como o ajuste realizado em sistemas naturais e humanos em resposta a estímulos climáticos atuais e esperados, ou seus efeitos, que modera os danos ou explora as oportunidades benéficas. Também foram caracterizados alguns tipos de adaptação:

- a) Adaptação Antecipada ou Pró-ativa: ocorre antes de serem observados os impactos;
- b) Adaptação Autônoma ou Espontânea: não se caracteriza como uma resposta consciente, mas decorrente de mudanças ecológicas em sistemas naturais e no mercado ou bem-estar em sistemas humanos;
- c) Adaptação Planejada: resultado de uma decisão política deliberada, baseada na consciência de que certas condições mudaram ou estão para mudar e que ações são necessárias para retomar, manter ou alcançar um

- estado desejado;
- d) Adaptação Privada: iniciada e implementada por indivíduos, famílias ou companhias privadas, ocorrendo normalmente por interesse pessoal do realizador;
 - e) Adaptação Pública: iniciada e implementada por governos em todos os níveis, dirigida para as necessidades coletivas; e
 - f) Adaptação Reativa: ocorre após a observação dos impactos da mudança do clima.

A adaptação aos efeitos da mudança do clima deve ser trabalhada em dois níveis: i) construção da capacidade de adaptação, gerando informações e condições – regulamentar, institucional, gerencial – para apoiar a adaptação, incluindo o conhecimento dos impactos potenciais da mudança do clima e das opções de adaptação; e ii) implementação de medidas de adaptação, realizando ações que reduzam a vulnerabilidade ou que explorem as oportunidades originadas da mudança do clima, incluindo investimentos em infraestrutura, sistemas de gestão de riscos, promoção da informação e aumento da capacidade institucional (BRASIL, 2008).

Os impactos da mudança do clima serão tanto ou mais graves quanto mais vulneráveis forem as regiões, as populações que nelas habitam e as atividades nelas exercidas. Sendo assim, quanto mais graves os impactos, maior será a necessidade de medidas de adaptação (CGEE, 2008).

A prioridade estratégica para adaptação tem papel inovador, pois se investia muito em pesquisa e avaliação e pouco em ações efetivas de adaptação até poucos anos atrás (GEF, 2007). Um grande desafio quando se fala em adaptação é a variabilidade existente entre a capacidade de cada país. Cada país vivencia circunstâncias específicas que afetam as estratégias de adaptação (GEF, 2007). O *Global Environment Facility* (2007) considera que a adaptação está diretamente ligada ao desenvolvimento, definindo a adaptação como um desenvolvimento resiliente ao clima.

Segundo o GT-II do IPCC, sistemas naturais são mais vulneráveis à mudança do clima e alguns destes sofrerão danos irreversíveis. Além disso, alguns sistemas físicos e biológicos já vêm sentindo os efeitos do aumento da temperatura. A disponibilidade de água em regiões onde este insumo já é escasso, como regiões áridas e semiáridas, será ainda menor, afetando a produtividade e a composição de sistemas ecológicos, sendo que as florestas e os recifes de corais são os mais frágeis (CGEE, 2008).

A UNFCCC considera cinco componentes gerais para a adaptação, que possuem um aspecto sequencial, passando pela identificação das mudanças (observação), pela interpretação dos dados e identificação das ações prioritárias (avaliação), pela estruturação das ações (planejamento), pela sua efetiva implementação e, por fim, pelo seu monitoramento e avaliação, com o intuito de julgar os resultados obtidos (UNFCCC, 2013). De forma mais específica e voltada para a componente de implementação de ações de adaptação, em relatório especial, o IPCC menciona quais são as abordagens recomendadas (Figura 1) para adaptação e gestão de risco de desastres (IPCC, 2012a).

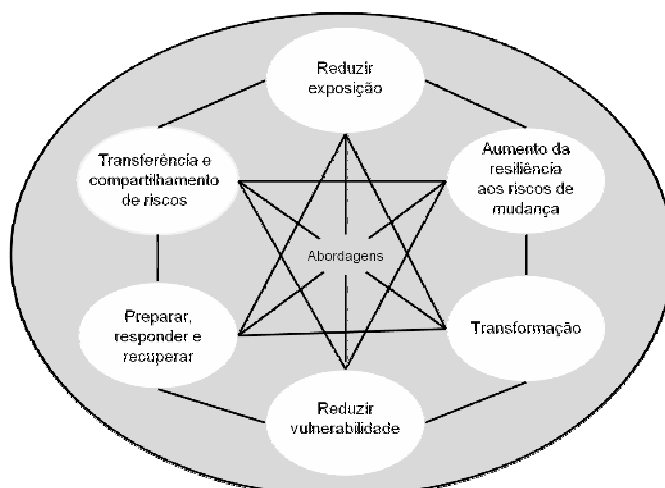


FIGURA 1 – Abordagens para adaptação e gestão de risco no contexto da mudança do clima de acordo com o IPCC, em tradução livre (IPCC, 2012a).

Apesar de certa evolução, as projeções climáticas globais e brasileiras ainda apresentam imprecisão, principalmente em relação a temas como volume de precipitações em cada região. É fundamental que o país continue investindo na ciência do clima para melhorar a base de informação e incorporando novas tecnologias e modelos locais para permitir a geração de cenários mais confiáveis sobre o futuro do clima e tornar as ações de adaptação mais efetivas (CGEE, 2008).

Em seu relatório *The Landscape of Climate Finance 2012*, o *Climate Policy Initiative* estimou o fluxo global anual de financiamento climático em US\$ 343-385 bilhões no período 2010/2011. Porém, de acordo com a Agência Internacional de Energia, seria preciso, apenas para o setor energético, cerca de US\$ um trilhão adicional por ano, totalizando US\$ 36 trilhões entre 2012 e 2050. Constatou-se que, em escala mundial, o setor privado contribuiu com a maioria destes valores e o setor público atuou como catalisador para o financiamento privado. Aproximadamente um terço destes investimentos em mitigação ocorreu na China, no Brasil e na Índia, sendo que uma parte significativa foi arrecadada domesticamente e investida no desenvolvimento nacional.

Após o levantamento realizado, o *Climate Policy Initiative* separou o financiamento da adaptação em seis setores beneficiários, a saber: i) agricultura e florestas; ii) conservação e fornecimento de água e saneamento; iii) infraestrutura; iv) capacitação e assistência técnica; v) redução do risco de desastres; e vi) outros. Entre os principais atores deste tipo de financiamento estão as Instituições Financeiras Bilaterais e Fundos Climáticos (CPI, 2012). Ainda não há um consenso no âmbito internacional quanto a esta divisão, mas constatou-se que os setores de agricultura e florestas e de conservação e fornecimento de água e saneamento foram os principais recebedores, somando 50% do total de recursos destinado à adaptação à mudança do clima em 2012 (Gráfico 1).

Também com base no Gráfico 1, observa-se que um setor carente de investimentos é o de Redução do Risco de Desastres, que recebeu apenas 10% dos investimentos mundiais em adaptação e, com base em estudos sobre estratégias de adaptação (IPCC, 2012a), é um dos pontos fundamentais a serem melhorados para que haja um aumento na resiliência da sociedade e do meio ambiente. É

fundamental citar também o setor de infraestrutura, que está diretamente relacionado ao risco de ocorrência de desastres (IPCC, 2012b), e também recebeu parcela diminuta dos investimentos em adaptação em todo o globo, aproximadamente 16% (Gráfico 1).

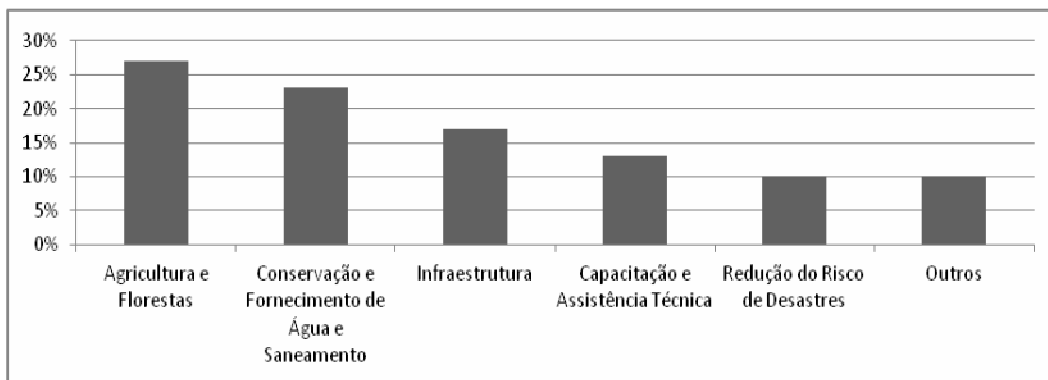


GRÁFICO 1 – Proporção de investimentos mundiais em adaptação no ano de 2012 por setor beneficiário (CPI, 2012).

Dados do relatório (CPI, 2012) indicam que capital privado é essencial para o fluxo de investimento climático global, pois apenas recursos públicos não são suficientes para financiar a transição para uma economia de baixo carbono e um futuro resiliente ao clima. Além disso, ainda é escasso o entendimento sobre o financiamento da adaptação aos efeitos do aquecimento global.

A necessidade de adaptação e aumento da resiliência cria um desafio adicional no desenvolvimento de complexos urbanos. Dessa forma, a introdução do conceito de resiliência nos processos convencionais acontecerá de maneira gradual, sendo necessário um período de tempo para que a indústria e a sociedade incorporem estes novos parâmetros em seus serviços e sistemas. Neste intervalo de tempo, as formas não convencionais de financiamento e a atuação do Estado representarão papel importante como instrumento de apoio a ações de adaptação climática (ICLEI, 2011).

Em contradição ao que foi observado em escala mundial no relatório do *Climate Policy Initiative*, no Brasil são as Instituições Federais que têm sido responsáveis por uma parte expressiva do crédito em oferta (Gráfico 2). Observa-se um significativo aumento nos valores totais de operações de crédito realizadas no Brasil ao longo do tempo, sendo que aproximadamente metade dos valores totais em todos os anos é representada por operações de crédito no setor público.

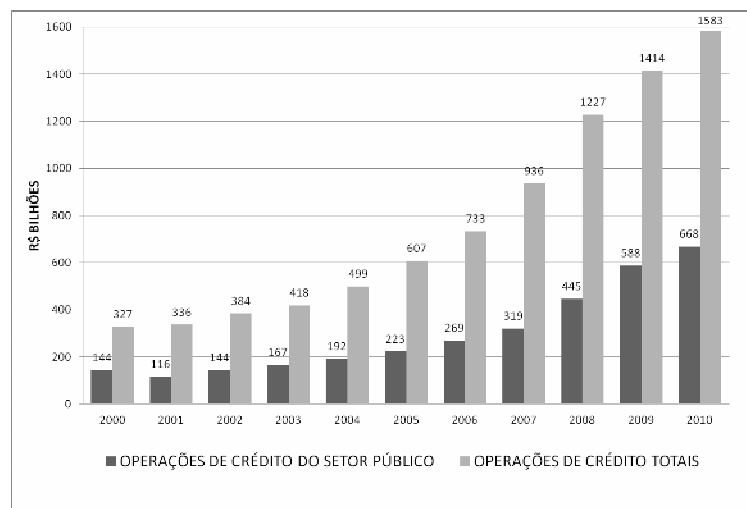


GRÁFICO 2 – Totais de operações de crédito totais e do setor público realizadas pelo sistema financeiro brasileiro em 2010. (PNUMA, 2010).

Nota-se, no entanto, uma variação significativa no estágio de desenvolvimento do tema da mudança do clima entre as instituições financeiras públicas, principalmente no que se refere a inventários e metas de redução de emissões operacionais, bem como em relação à conscientização estratégica e ferramentas e produtos de emissões financiadas. Soluções para adaptação e vulnerabilidades à mudança do clima são uma oportunidade pouco explorada pelas empresas até o momento (PNUMA, 2010). Dentre as instituições financeiras governamentais que desempenham papel principal, o Banco do Brasil ocupa a posição de líder do sistema nacional (PNUMA, 2010).

Instituições financeiras públicas podem desempenhar um papel relevante no financiamento de uma economia de baixo carbono e na promoção do desenvolvimento sustentável no Brasil. No entanto, é preciso que a atuação do sistema bancário público esteja alinhada com a Política Nacional de Mudanças Climáticas e com o Plano Nacional sobre Mudança do Clima, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) (BRASIL, 2008).

Em 2009, por meio da Lei nº 12.187, de 29 de dezembro, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima, o Brasil definiu seu compromisso nacional voluntário de adoção de ações de mitigação com o objetivo de reduzir suas emissões de gases de efeito estufa (GEE) entre 36,1% e 38,9% em relação às emissões projetadas até 2020. A concentração de dióxido de carbono na atmosfera do planeta está 40% maior que em períodos pré-industriais, devido principalmente ao uso de combustíveis fósseis e mudança do uso da terra (IPCC, 2013).

No sentido de acompanhar o cumprimento deste compromisso, está prevista a publicação de estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa para facilitar o entendimento dos setores interessados da sociedade. De acordo com a estimativa de 2013 (BRASIL, 2013e), os setores que mais emitem GEE no Brasil são os de energia, agropecuária e uso da terra e florestas (Figura 2).

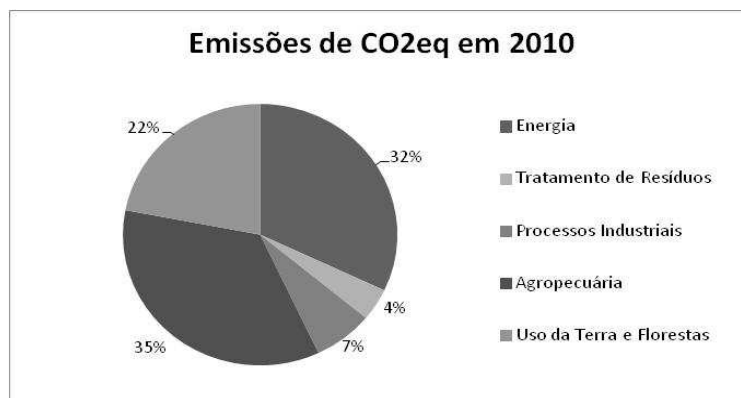


FIGURA 2 – Estimativa de emissão de CO₂eq por setor inventariado em 2013 (BRASIL, 2013e).

O Plano Nacional sobre Mudança do Clima (BRASIL, 2008) possui duas metas: mitigação das emissões de gases causadores do efeito estufa nos setores de energia, florestas, outros biomas e agropecuária, indústria, resíduos, transporte e saúde, e redução de emissões provenientes do uso do solo, mudança do uso do solo e florestas; e adaptação à mudança do clima, com foco em populações com maior vulnerabilidade e oscilações climáticas, sobretudo a base da pirâmide socioeconômica. Além disso, o plano prevê o apoio à pesquisa, ao desenvolvimento, à educação, à capacitação, à comunicação e à elaboração de instrumentos econômicos, de cooperação internacional e legal, para implementação das ações.

Associados ao Plano Nacional sobre Mudança do Clima (BRASIL, 2008) estão os Planos Setoriais de Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima para Agricultura, Indústria, Mineração, Transporte e Saúde. O objetivo dos Planos Setoriais é garantir o desenvolvimento econômico brasileiro, considerando as contribuições de cada setor para que o Brasil possa alcançar seus compromissos voluntários. Os Planos possuem a execução coordenada por um órgão da administração pública e há previsão de serem revisados periodicamente.

A maior parte do conteúdo dos Planos Setoriais está voltada para ações de redução da emissão de gases do efeito estufa. Os Planos da Indústria, Mineração, Siderurgia e Transporte têm suas ações direcionadas para a redução de emissões de gases do efeito estufa pelo respectivo setor (BRASIL, 2013b; BRASIL, 2013c; e BRASIL, 2013d). Os setores da saúde e da agricultura – Plano ABC – são os que abordam mais objetivamente a adaptação aos efeitos da mudança do clima, sendo que o Plano Setorial da Saúde para Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima (BRASIL, 2013a), possui como enfoque principal ações voltadas ao fortalecimento da capacidade de resposta dos serviços de saúde frente aos impactos do aquecimento global. A mudança do clima afeta não só o ambiente e suas dinâmicas, mas também a saúde humana, podendo gerar consequências físicas, traumáticas, psicológicas, infecciosas e nutricionais. No caso do Plano ABC, dos sete programas que o compõem, um apresenta ações de adaptação à mudança do clima. Nele prioriza-se a diversificação produtiva, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias, a capacitação dos profissionais, o desenvolvimento de um sistema integrado de alerta climático, o aperfeiçoamento e a ampliação do seguro rural e o ordenamento territorial (BRASIL, 2012).

Neste contexto, o orçamento dos órgãos responsáveis pela coordenação dos

Planos Setoriais também é uma fonte de recursos para a adaptação da sociedade aos impactos da mudança climática. Os órgãos responsáveis pela execução das metas do Plano Setorial da Saúde, por exemplo, estimam uma disponibilidade orçamentária de mais de R\$ 750 milhões no período de 2012 a 2015 (BRASIL, 2013a). Já no caso do Plano ABC, estima-se que no período de 2011 a 2020, para alcance dos objetivos, serão necessários R\$ 197 bilhões, sendo que, deste total, R\$ 33 bilhões serão oriundos do orçamento da União e o restante será disponibilizado via crédito rural. Os recursos oriundos do orçamento federal deverão ser investidos em ações de capacitação, assistência técnica e extensão rural (BRASIL, 2012).

A Política Nacional sobre Mudança do Clima enumera seus instrumentos e, dentre eles, há dois fundos que podem atuar no apoio financeiro aos planos nacionais e execução de projetos voltados para a adaptação. São eles o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (Fundo Clima) e o Fundo Amazônia (BRASIL, 2009b).

O Fundo Clima foi criado em 2009 por meio da Lei nº 12.114 (BRASIL, 2009a) e opera recursos nas modalidades reembolsáveis, cujo agente operador é o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES, e não-reembolsáveis, operacionalizados pelo Ministério do Meio Ambiente. Em 2012, o Fundo Clima aplicou aproximadamente R\$ 30 milhões (recursos não-reembolsáveis) em projetos de mitigação da mudança do clima e adaptação a seus efeitos, sendo que a maior parte das áreas de financiamento do Fundo estão ligadas à adaptação. (FNMC, 2013).

O Fundo Amazônia tem a finalidade de captar doações para investimentos não-reembolsáveis em ações de prevenção, monitoramento e combate ao desmatamento, e de promoção da conservação e do uso sustentável das florestas no Bioma Amazônia. Foi criado em 2008 e é gerido pelo BNDES. Os projetos devem demonstrar contribuição para a redução do desmatamento e da degradação florestal, além de estarem de acordo com as políticas públicas de proteção e combate ao desmatamento, as diretrizes e os critérios do próprio Fundo e as Políticas Operacionais do BNDES. Até o mês de outubro de 2013, 38 projetos haviam sido contratados, totalizando mais de R\$ 500 milhões (FUNDO AMAZÔNIA, 2013).

No âmbito do financiamento global da mitigação da mudança do clima e da adaptação a seus efeitos, durante a Conferência das Nações Unidas sobre Mudança Climática em Durban, na África do Sul, em 2011, foi estabelecido o Fundo Verde para o Clima (*Green Climate Fund – GCF*, em inglês), cujo objetivo é mobilizar recursos para ajudar os países em desenvolvimento a atenuar o impacto do aquecimento global (GCF, 2013).

Há também que se citar o *Adaptation Fund*, criado para financiar projetos e programas ligados à adaptação aos efeitos da mudança do clima nos países não industrializados signatários do Protocolo de Quioto e particularmente vulneráveis aos efeitos adversos do aquecimento global. Figura-se atualmente como depositário deste fundo o Banco Mundial. Desde 2011, foram aplicados mais de US\$ 190 milhões em 29 projetos para aumentar a resiliência climática em 28 países do mundo, como Argentina, Colômbia, Equador e Uruguai (ADAPTATION FUND, 2013). Até o momento não há projetos sendo implementados no Brasil. Os recursos do *Adaptation Fund* advêm de 2% do valor dos créditos de carbono comercializados no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL e, além disso, o fundo também recebe contribuições de setores públicos e privados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existem recursos e possibilidades de financiamento disponíveis, tanto público quanto privado, porém os dados se encontram ainda dispersos, sendo que não foi observada uma uniformidade em metodologias, dificultando a comparação. Ainda não há uma metodologia de adaptação difundida e reconhecida mundialmente, como no caso da mitigação. Dessa forma, torna-se difícil inclusive estimar o valor total necessário.

A legislação brasileira criou instrumentos específicos para financiamento da mitigação e adaptação à mudança do clima: o Fundo Clima e o Fundo Amazônia. Ambos possuem recursos para serem aplicados em projetos de adaptação e aumento da resiliência. Há também o Fundo Verde para o Clima e o *Adaptation Fund*, no âmbito da UNFCCC, instrumentos internacionais que ainda não atuam no Brasil, mas podem atuar no futuro e também têm em seu escopo de financiamento a adaptação climática.

Além de fundos voltados especificamente para a temática do clima, há no Brasil o orçamento dos entes federativos. No caso da União, existe previsão orçamentária de recursos para aplicação nos programas dos Planos Setoriais de Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima.

A atuação dos mecanismos identificados no âmbito da adaptação aos efeitos da mudança do clima ainda pode crescer, principalmente nos setores de infraestrutura e redução do risco de desastres, diretamente relacionados entre si e também muito relevantes para o aumento da resiliência. No caso do Brasil, os setores da agricultura e da saúde estão caminhando no sentido de priorizar ações voltadas para redução da vulnerabilidade. Por outro lado, os setores de transporte, indústria e a infraestrutura brasileiros necessitam de maior desenvolvimento voltado para a adaptação.

REFERÊNCIAS

ADAPTATION FUND. **About the Adaptation Fund**. Disponível em:< <https://www.adaptation-fund.org/about>>. Acesso em: 29/10/2013.

BRASIL. **Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima**. Plano Nacional sobre Mudança do Clima. Brasília, DF, dezembro de 2008.

BRASIL. Lei nº 12.114, de 9 de dezembro de 2009. Cria o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, altera 6º e 50 da Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, n. 236, 10 dez. 2009. Seção 1, p. 9. 2009a.

BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, n. 248-A, 29 dez. 2009. Seção 1 – Edição Extra, p. 109-110. 2009b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Plano Setorial de Mitigação e Adaptação à Mudança**

do Clima para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura – Plano ABC. Janeiro, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Plano Setorial da Saúde para Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima.** Junho, 2013a.

BRASIL. Ministério dos Transportes e Ministério das Cidades. **Plano Setorial de Transporte e de Mobilidade Urbana para Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima - PSTM.** Junho, 2013b.

BRASIL. Casa Civil da Presidência da República e Ministério de Minas e Energia. **Plano Setorial de Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima na Mineração.** Junho, 2013c.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Plano Setorial de Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima para Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Indústria de Transformação – Plano Indústria.** Junho, 2013d.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estimativas Anuais de Gases de Efeito Estufa no Brasil.** Brasília. 2013e.

CGEE. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. **Subsídios para uma agenda nacional de ciência, tecnologia e inovação relativa à vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima.** Brasília, 2008.

CPI. **Climate Policy Initiative. The Landscape of Carbon Finance 2012.** Dezembro de 2012.

FNMC. Fundo Nacional sobre Mudança do Clima. **Plano Anual de Aplicação de Recursos 2013.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/images/arquivos/apoio_a_projetos/fundo_clima/PAAR%202013%20-%20versao%20final.pdf>. Acesso em: 29/10/2013.

FUNDO AMAZÔNIA. **Projetos Apoiados.** Disponível em: <http://www.fundoamazonia.gov.br/FundoAmazonia/fam/site_pt/Esquerdo/Projetos_Apoiados/>. Acesso em: 29/10/2013.

GCF. **Green Climate Fund.** Disponível em: <<http://gcfund.net/home.html>>. Acesso em: 29/10/2013.

GEF. **Global Environment Facility. Financing Adaptation Action.** 2007. Disponível em: <<http://www.thegef.org/gef/node/1552>>. Acesso em 12/11/2013.

GIL, A. C.. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

ICLEI. **Financing the Resilient City: A demand driven approach to development, disaster risk reduction and climate adaptation.** 2011.

IPCC. **Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima**. Mudança do Clima 2007: A Base das Ciências Físicas – Contribuição do Grupo de Trabalho II ao Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (Sumário para Formuladores de Políticas). Bruxelas. Abril, 2007a.

IPCC. **Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima**. Mudança do Clima 2007: A Base das Ciências Físicas – Contribuição do Grupo de Trabalho I ao Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (Sumário para Formuladores de Políticas). Paris. Fevereiro, 2007b.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. Summary for Policymakers. **In: Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation – A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. 2012a.

IPCC. **Intergovernmental Panel on Climate Change. Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation – Summary for Policy Makers**. 2012b.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. Working Group I Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report Climate Change 2013: **The Physical Science Basis** – Summary for Policymakers. Setembro, 2013.

PNUMA. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Financiamentos Públicos e Mudança do Clima. **Financiamentos Públicos e Mudança do Clima**. Brasília. 2010.

UNFCCC. **United Nations Framework Convention on Climate Change. FOCUS: Adaptation**. Disponível em <<http://unfccc.int/focus/adaptation/items/6999.php>>. Acesso em 11/11/2013.