

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANDRÉIA PEDROSO

PROPOSTA DE DESENVOLVIMENTO DO “PLANO ESTADUAL SOBRE
MUDANÇA DO CLIMA” DO ESTADO DO PARANÁ

CURITIBA

2014

ANDRÉIA PEDROSO

PROPOSTA DE DESENVOLVIMENTO DO “PLANO ESTADUAL SOBRE
MUDANÇA DO CLIMA” DO ESTADO DO PARANÁ

Trabalho apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de MBA em Gestão Ambiental no curso de pós-graduação em Gestão Ambiental, Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Me. Marcelo Leoni Schmid

CURITIBA

2014

AGRADECIMENTOS

À minha família, por mais uma conquista compartilhada.

Aos meus colegas do MBA em Gestão Ambiental da UFPR, que tornaram mais agradáveis as noites cansadas de sexta-feira e as manhãs preguiçosas de sábado.

RESUMO

A mudança global do clima possui como causa inequívoca as atividades humanas emissoras de gases de efeito estufa, as quais modificam a composição global da atmosfera além da variação natural observada. Para minimizar os impactos decorrentes das alterações nos padrões climáticos estão sendo estabelecidas políticas públicas nas diversas esferas governamentais. No Brasil foi instituída a Política Nacional sobre Mudança do Clima, a qual ainda estimula a criação de políticas regionalizadas. Assim, no Estado do Paraná foi instituída a Política Estadual sobre Mudança do Clima, cujo ponto de partida é a elaboração do Plano Estadual sobre Mudança do Clima. Diante do exposto, o presente trabalho propõe um plano de ação para desenvolvimento do Plano Estadual sobre Mudança Climática do Estado do Paraná, visando o estabelecimento de ações regionais para a mitigação das emissões de GEE e das vulnerabilidades decorrentes da mudança do clima, bem como para a adaptação aos seus efeitos. Para tanto, foram identificadas medidas de mitigação de emissões de GEE, adaptação aos efeitos das mudanças climáticas, capacitação e divulgação que poderão ser implementadas. O Plano Estadual está previsto para ser elaborado até outubro de 2015, com vigência sugerida até o ano de 2030. Ao final, espera-se que o Plano Estadual sobre Mudança do Clima seja um instrumento fundamental no combate às mudanças climáticas no Estado do Paraná, especialmente contribuindo para a redução das emissões de GEE e adaptação aos impactos decorrentes.

Palavras-chave: Mudanças climáticas. Impactos. Mitigação. Adaptação. Políticas públicas. Plano Estadual sobre Mudança do Clima.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – ESQUEMA ILUSTRATIVO DO EFEITO ESTUFA	10
FIGURA 2 – EMISSÕES ANTROPOGÊNICAS GLOBAIS DE GEE POR SETOR ...	12
FIGURA 3 – EMISSÕES ANTROPOGÊNICAS DE GEE NO BRASIL POR SETOR	12
FIGURA 4 – EMISSÕES ANTROPOGÊNICAS GLOBAIS DE GEE POR TIPO DE GÁS, EM TERMOS DE CO ₂ eq	13
FIGURA 5 – PROJEÇÕES DE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NOS BIOMAS BRASILEIROS	18
FIGURA 6 – CRONOGRAMA PROPOSTO DO PLANO ESTADUAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA DO ESTADO DO PARANÁ.....	39

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – METAS DE REDUÇÃO DE EMISSÕES DE GEE PREVISTAS NO PLANO NACIONAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA	22
TABELA 2 – RESUMO DA SITUAÇÃO DAS POLÍTICAS ESTADUAIS DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO BRASIL	24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 OBJETIVOS	9
3 MATERIAL E MÉTODOS	10
3.1 AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	10
3.1.1 Causas.....	11
3.1.2 Efeitos e Impactos	13
3.1.3 Mitigação e Adaptação	19
3.2 POLÍTICAS PÚBLICAS RELACIONADAS ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	20
3.2.1 Políticas Nacionais	21
3.2.2 Políticas Estaduais	23
4 RESULTADOS	28
4.1 PLANO DE AÇÃO PARA ELABORAÇÃO DO “PLANO ESTADUAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA” DO ESTADO DO PARANÁ.....	28
4.1.1 Objetivo.....	28
4.1.2 Vigência.....	28
4.1.3 Abrangência.....	28
4.1.4 Instrumentos	29
4.1.5 Fases	29
4.1.6 Integração com Outras Políticas Públicas	37
4.2 CRONOGRAMA	38
4.3 RECURSOS E VIABILIDADE ECONÔMICA	39
4.4 RESULTADOS ESPERADOS	41
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

A mudança global do clima é um tema que vem ganhando cada vez mais relevância nas considerações de governos, empresas, universidades e da sociedade em geral, tendo em vista a maior recorrência dos eventos climáticos extremos e o agravamento dos impactos associados. Apesar da influência de fenômenos naturais, atualmente já está comprovado pela comunidade científica internacional que as mudanças climáticas são fortemente potencializadas pelas atividades humanas através da emissão de gases de efeito estufa (GEE) (IPCC, 2013).

Da mesma maneira que a humanidade contribui com suas causas, esta também deve ser responsável por minimizar suas consequências. Tais ações podem ocorrer de forma individual, a partir de hábitos conscientes, ou de forma coletiva, através de políticas públicas.

No contexto das políticas públicas, a mudança do clima começou a fazer parte das agendas governamentais a partir da década de 1980, em meio à crescente preocupação com as questões ambientais. Para subsidiar os formuladores de políticas, diante da necessidade de geração de informações confiáveis e atualizadas sobre este tema, a Organização Meteorológica Mundial (OMM) e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) estabeleceram o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês) (DEPLEDGE, 2000).

Após a divulgação do Primeiro Relatório de Avaliação do IPCC, em 1990, confirmando que a mudança do clima era, de fato, uma ameaça global, abriu-se espaço às negociações mundiais para tratar do problema, culminando com a criação da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (CQNUMC ou UNFCCC, na sigla em inglês), cujo objetivo final era a estabilização da concentração de GEE na atmosfera, apontados como os causadores do fenômeno em questão (DEPLEDGE, 2000).

A partir da entrada em vigor da CQNUMC, em 1994, os países signatários se comprometeram a seguir os princípios ali estabelecidos. De acordo com o princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, o combate à mudança do clima e a seus efeitos adversos deveria partir dos países desenvolvidos, considerando suas emissões históricas. Os países desenvolvidos

signatários, por sua vez, deveriam adotar metas de redução de emissões de GEE. Para auxiliar no alcance desse objetivo, foi adotado em 1997 o mais conhecido acordo no âmbito das mudanças climáticas, o Protocolo de Quioto, que estabeleceu a esses países a meta de redução de 5,2% nas suas emissões de GEE com relação aos níveis emitidos em 1990, no período de 2008 a 2012. Já os países em desenvolvimento não possuíam compromissos de redução ou de limitação de suas emissões antrópicas de GEE. Entretanto, a Convenção-Quadro estabeleceu que tais países também deveriam implementar iniciativas para tratar das mudanças climáticas, como a elaboração de inventários nacionais de emissões de GEE e a formulação de programas nacionais de mitigação e adaptação aos seus efeitos, dentre outros (MMA, 2014).

No Brasil, as determinações da CQNUMC também entraram em vigor no ano de 1994, quando o país ratificou esse tratado. A partir de então, ações governamentais relacionadas às mudanças climáticas estão sendo consideradas, especialmente por meio da formulação de regulamentações nas esferas federal, estadual e municipal. Nesse contexto, além do compromisso internacional assumido, foi inicialmente instituída no país a Política Nacional sobre Mudança do Clima através da Lei nº 12.187/2009, a qual, por sua vez, estimula a participação das demais instâncias no desenvolvimento e na execução de políticas relacionadas à mudança do clima. Dessa maneira, no Estado do Paraná, área de interesse deste estudo, foi instituída a Política Estadual sobre Mudança do Clima por meio da Lei Estadual nº 17.133/2012, cujo ponto de partida é a elaboração do Plano Estadual sobre Mudança do Clima, para criação de programas, projetos e ações de redução de emissões dos GEE, bem como aqueles relacionados à mitigação e controle dos efeitos das mudanças climáticas.

Portanto, além de um instrumento de política pública, o Plano Estadual sobre Mudança do Clima do Estado do Paraná é uma ferramenta de fundamental importância como parte integrante da estratégia estadual de mitigação e adaptação aos impactos advindos das alterações nos padrões climáticos.

2 OBJETIVOS

O objetivo geral do presente trabalho é elaborar um plano de ação para o desenvolvimento do Plano Estadual sobre Mudança do Clima do Estado do Paraná, que poderá ser proposto à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA).

Os objetivos específicos são:

- Analisar planos estaduais sobre mudança do clima existentes como insumo;
- Identificar medidas relacionadas à mudança do clima a serem implementadas no Estado do Paraná;
- Realizar um cronograma das atividades propostas;
- Analisar as fontes de recursos e a viabilidade econômica do Plano Estadual sobre Mudança do Clima do Estado do Paraná.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

O efeito estufa é um fenômeno natural que realiza o balanço energético do planeta Terra. Nesse processo, aproximadamente 30% da energia solar que chega à superfície terrestre é refletida novamente ao espaço e o restante da energia é absorvida. Como parte de um balanço energético, a Terra deveria irradiar a mesma quantidade de energia recebida, entretanto, a maior parte da radiação térmica refletida pela superfície é absorvida pela atmosfera, especialmente pela presença dos gases de efeito estufa (IPCC, 2007).

Dessa maneira, pode-se afirmar que a razão pela qual a superfície da Terra é aquecida é a presença dos GEE, os quais atuam como uma camada para a retenção parcial da radiação que chega à superfície (FIGURA 1).

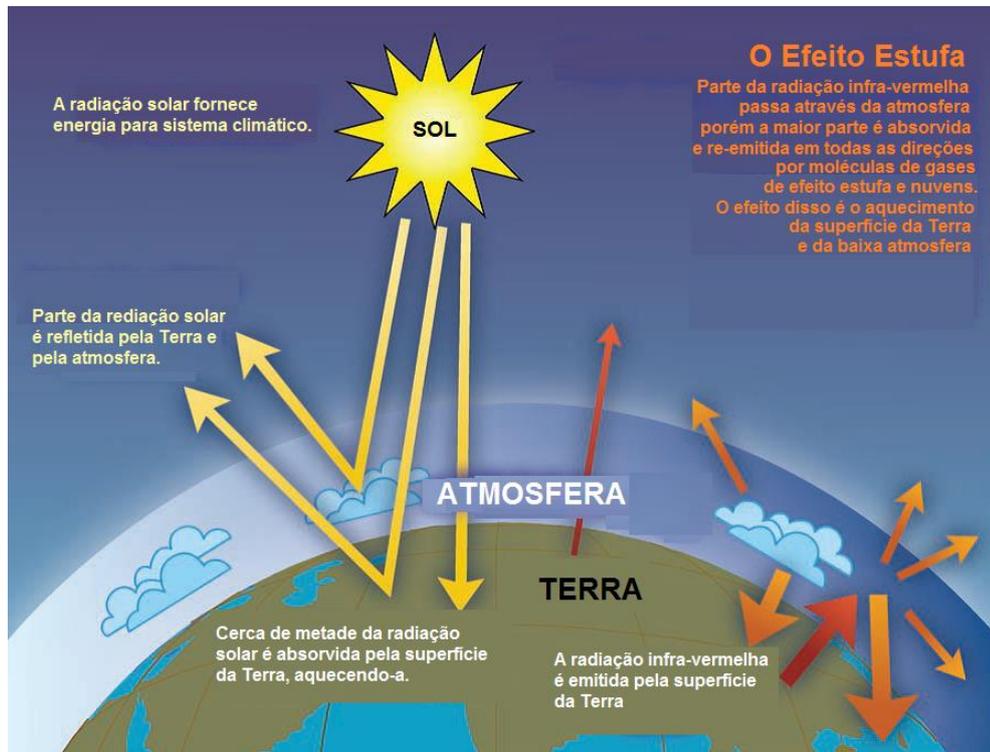


FIGURA 1 – ESQUEMA ILUSTRATIVO DO EFEITO ESTUFA
 FONTE: IPCC (2007)

Os GEE mais importantes são o dióxido de carbono (CO_2) e vapor de água. Outros gases responsáveis pelo efeito estufa são o metano (CH_4), ozônio (O_3), óxido

nitroso (N_2O), clorofluorcarbonetos (CFC), hidrofluorcarbonetos (HFC) e perfluorcarbonetos (PFC). A maioria desses gases ocorre naturalmente, porém o aumento de suas concentrações na atmosfera nos últimos 250 anos é devido, em sua maior parte, às atividades antrópicas. No final do século XVIII, anteriormente à Revolução Industrial, a concentração de CO_2 na atmosfera era de 278 partes por milhão (ppm), no ano de 2005 foi registrado um aumento para 379 ppm e em 2011 alcançou-se o nível de 390,5 ppm. Da mesma maneira, do período pré-industrial até o ano de 2011 a concentração de CH_4 aumentou de 720 partes por bilhão (ppb) para 1803,2 ppb e a concentração de N_2O de 270 ppb para 324,2 ppb, sendo que a concentração de halocarbonetos era próxima a zero no período pré-industrial (IPCC, 2007; IPCC, 2013).

Portanto, a ação humana tem alterado a composição química da atmosfera, trazendo implicações para o clima.

Segundo o IPCC (2007), a mudança climática se refere a uma alteração no estado do clima ao longo do tempo, podendo ser identificada através de modificações no meio e/ou de variações de suas propriedades, seja devido a causas naturais ou como resultado da atividade antrópica. Na atualização dos estudos, a mudança climática é interpretada, complementarmente, como uma alteração de grande escala no sistema climático que ocorre e persiste durante algumas décadas e causa danos a sistemas naturais e antrópicos (IPCC, 2013). Similarmente, a CQNUMC define como mudança climática as alterações no clima atribuídas direta ou indiretamente às atividades antrópicas, as quais alteram a composição global da atmosfera de maneira adicional à variação natural observada durante um mesmo período de tempo.

3.1.1 Causas

As atividades humanas relacionadas às mudanças climáticas estão associadas à emissão de GEE, em concentrações muito maiores do que a capacidade natural de remoção dos mesmos (IPCC, 2007).

Os setores que mais contribuíram para o aumento global de emissões antropogênicas de GEE foram fornecimento de energia, indústria e florestas. Na

sequência aparecem os setores de agricultura, transporte, edifícios residenciais e comerciais e resíduos e efluentes (FIGURA 2).

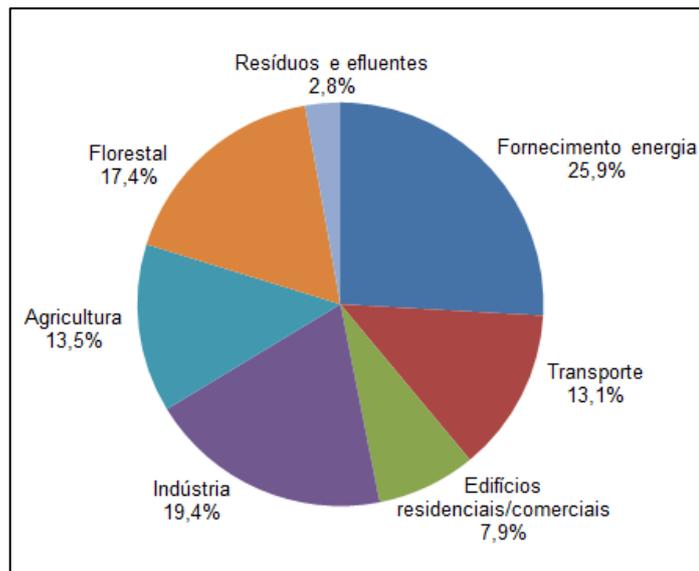


FIGURA 2 – EMISSÕES ANTROPOGÊNICAS GLOBAIS DE GEE POR SETOR
 FONTE: Adaptado de IPCC (2007)

No caso do Brasil, a principal fonte de emissão de GEE é proveniente da mudança de uso do solo e florestas, especialmente referente a queimadas e derrubadas de florestas, seguido pelos setores de agricultura e energia (FIGURA 3).

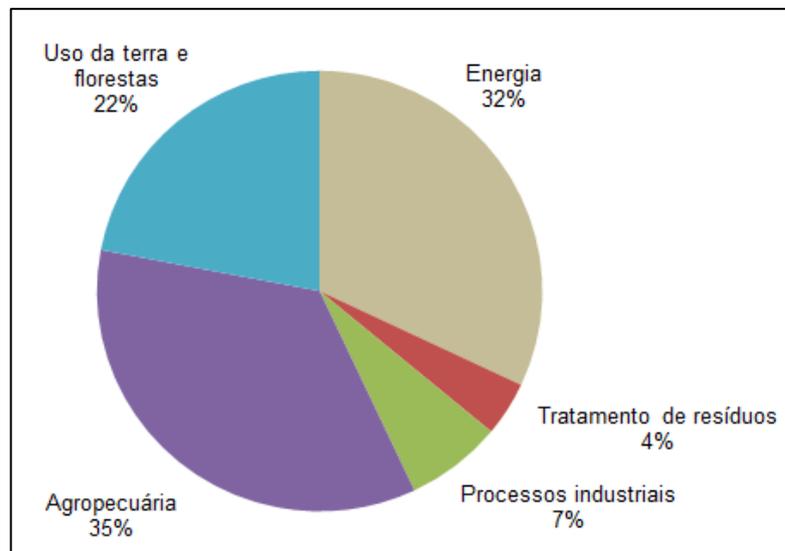


FIGURA 3 – EMISSÕES ANTROPOGÊNICAS DE GEE NO BRASIL POR SETOR
 FONTE: Adaptado de MCTI (2013)

Com relação aos tipos de gases, pode-se observar na FIGURA 4 a seguir que o CO₂ é o GEE de origem antropogênica emitido em maior quantidade e, portanto, é dito o mais importante.

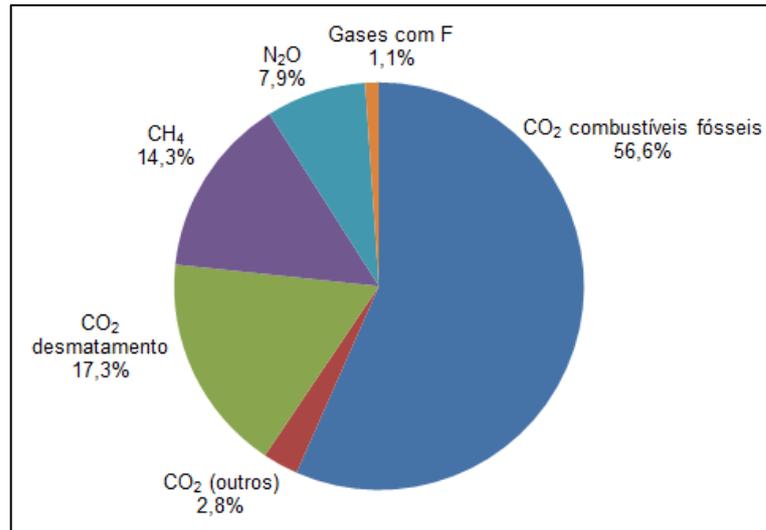


FIGURA 4 – EMISSÕES ANTROPOGÊNICAS GLOBAIS DE GEE POR TIPO DE GÁS, EM TERMOS DE CO₂eq

FONTE: Adaptado de IPCC (2007)

As principais fontes antropogênicas de emissão de CO₂ são a queima de combustíveis fósseis, principalmente, e o desmatamento. As emissões antrópicas de CH₄ são provenientes da decomposição anaeróbia da matéria orgânica em aterros e sistemas de tratamento de dejetos animais, da fermentação entérica de animais ruminantes e de fontes industriais. As emissões antrópicas de N₂O estão associadas principalmente ao uso de fertilizantes nitrogenados na agricultura. Por fim, os CFCs e HCFCs têm origem puramente antropogênica e são usados em uma grande variedade de aplicações, podendo-se destacar, em especial, os usos industriais (IPCC, 2007).

3.1.2 Efeitos e Impactos

Os efeitos das mudanças climáticas foram evidenciados ao longo dos últimos anos a partir de um grande número de dados pesquisados e estudos desenvolvidos. Dentre os principais efeitos, pode-se citar: aumento da temperatura do planeta, aquecimento das águas, derretimento de glaciares, elevação do nível do mar, maior variabilidade no regime de precipitações e aumento da frequência de eventos climáticos extremos (IPCC, 2013).

Apesar de todos esses efeitos já terem sido comprovados, algumas transformações no clima já podem ser percebidas atualmente, especialmente os eventos extremos. Há algumas décadas, catástrofes como inundações e secas na Amazônia, chuvas intensas no Rio de Janeiro, ondas de calor em São Paulo, ciclones na região Sul, eram registradas em intervalos de dezenas de anos; atualmente, são de dois a três episódios por ano. Do ponto de vista físico, um evento extremo é um evento de ocorrência rara, com probabilidade inferior a 10%, em um determinado local e época. Já do ponto de vista social, eventos extremos são aqueles que provocam impactos extremos, envolvendo riscos, vulnerabilidades e resiliência (AMBRIZI, 2013).

E como consequência das alterações nos parâmetros e variáveis climáticas, originam-se os impactos.

A seguir são apresentados alguns dos impactos globais projetados para diferentes sistemas em decorrência das mudanças climáticas (IPCC, 2007).

Recursos Hídricos

- Maior intensidade e frequência dos eventos extremos de precipitação, aumentando as inundações ou secas em diversas áreas;
- Salinização de águas subterrâneas e estuários devido ao avanço do nível do mar;
- Aumento da concentração de poluentes nas águas devido à ocorrência de maiores períodos de vazões reduzidas;
- Aumento de erosões causadas por deslizamentos;
- Perda de volume útil em reservatórios de abastecimento de água e usinas hidrelétricas devido ao acúmulo de maior quantidade de sedimentos carregados.

Ecossistemas

- Perda de habitats, como no caso de espécies polares;
- Intensificação e expansão dos incêndios florestais;
- Adiantamento ou atraso de eventos tipicamente sazonais;
- Saturação da capacidade de absorção de carbono;

- Alterações nas estruturas, funções, interações e distribuição geográfica das espécies;
- Comprometimento de diversas espécies, incluindo a extinção de algumas delas.

Agricultura

- Diminuição de produtividade de culturas devido à maior intensidade de eventos extremos, bem como riscos de incêndios;
- Falta de adaptação de algumas espécies frente ao aumento de temperatura;
- Aumento da dependência de produtos importados de regiões menos afetadas.

Indústria

- Perdas de infraestrutura devido a catástrofes ocasionadas por eventos extremos;
- Diminuição de matéria-prima, especialmente em caso de processamento de alimentos e outros produtos primários.

Sociedade

- Perdas de vidas e bens materiais em decorrência de eventos extremos;
- Aumento dos custos para reparar áreas afetadas por eventos extremos;
- Falta de água e alimentos;
- Desnutrição;
- Aumento no número de mortes por frio ou calor extremo;
- Agravos à saúde por elevação da temperatura, como alteração da pressão arterial;
- Aumento no número de doenças cardiorrespiratórias;
- Aumento no número de doenças infecciosas de veiculação hídrica.

Entretanto, ainda de acordo com IPCC (2007), as alterações climáticas deverão ocorrer de maneira diferenciada para as diversas regiões do planeta, portanto os impactos também deverão ser regionalmente diferenciados.

Para o Brasil, as projeções dos impactos das mudanças climáticas foram realizadas recentemente pelo Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC), com base nos estudos produzidos por diversas comunidades científicas que atuam na área ambiental, e apresentadas no Primeiro Relatório de Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas. Dentre os resultados obtidos, o relatório em questão indica que a temperatura média no país será de 3°C a 6°C mais elevada em 2100 do que no final do século XX, com consequentes impactos associados.

Tais impactos, por sua vez, podem ser agrupados por sistemas, por macrorregiões ou por biomas.

A seguir são apresentados os impactos nacionais projetados para diferentes sistemas (ASSAD; MAGALHÃES, 2013).

Recursos hídricos

- Mudanças nos padrões da precipitação;
- Alteração na disponibilidade e distribuição temporal da vazão nos rios, sendo que os rios da Amazônia e Nordeste poderão ter redução da vazão de até 20%, os da bacia do rio Tocantins uma redução da vazão da ordem de 30% e os da bacia hidrográfica do Paraná-Prata um aumento da vazão entre 10% e 40%;
- Secas e enchentes mais frequentes e intensas.

Ecosistemas

- Declínio da biodiversidade nos ecossistemas aquáticos continentais;
- Perda de habitat e fragmentação dos ecossistemas terrestres.

Agricultura

- Diminuição na oferta de terra agricultável;
- Diminuição da produção agrícola.

Indústria

- Redução na disponibilidade de recursos energéticos, como água e biomassa;

- Aumento de desastres causados por atividades industriais associados a desastres ambientais.

Sociedade

- Migração populacional para as cidades;
- Reversão na tendência de crescimento econômico em regiões mais vulneráveis do ponto de vista socioeconômico;
- Risco para as comunidades costeiras pelo aumento do nível do mar e processos erosivos da costa;
- Risco para a comunidade em geral devido a deslizamentos de encostas, alagamentos e enxurradas.

Na sequência são apresentados os impactos projetados para cada macrorregião brasileira (ASSAD; MAGALHÃES, 2013).

Região Norte

- Aumento de temperatura;
- Diminuição das chuvas.

Região Nordeste

- Processo de desertificação;
- Maior migração populacional para meio urbano;
- Expansão da área de transmissão de doenças associadas a vetores;
- Aumento da incidência de doenças de veiculação hídrica.

Região Centro-Oeste

- Mudanças no ciclo hidrológico;
- Aumento de secas;
- Redução das atividades agrícolas e de pecuária;
- Aumento de doenças respiratórias;
- Substituição de culturas agrícolas por espécies mais adaptadas aos novos padrões de temperatura.

Região Sudeste

- Aumento de chuvas no outono;
- Secas no verão;
- Aumento de doenças relacionadas à poluição;
- Intensificação de eventos extremos;
- Substituição de culturas agrícolas por espécies mais adaptadas aos novos padrões de temperatura.

Região Sul

- Aumento do regime de chuvas;
- Intensificação de eventos extremos, especialmente geadas e ondas de frio;
- Substituição de culturas agrícolas por espécies mais adaptadas aos novos padrões de temperatura, como por exemplo, a soja e o milho poderão ser substituídos por cana-de-açúcar.

Adicionalmente, foram projetados os impactos por biomas brasileiros, com base na projeção de variações de temperatura e precipitação (FIGURA 5).

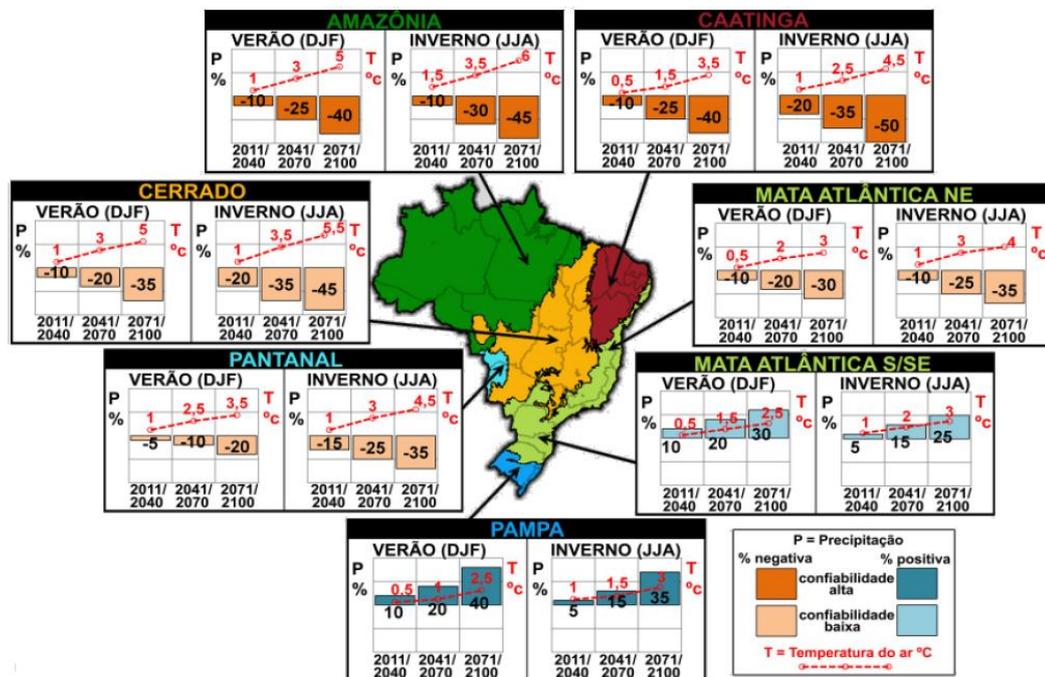


FIGURA 5 – PROJEÇÕES DE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NOS BIOMAS BRASILEIROS
 FONTE: P BMC (2013)

Os cenários climáticos previstos apontam uma elevação da temperatura em todo o país. Pode-se observar para a Amazônia um aumento de temperatura de até 6°C e uma queda no volume de chuvas de até 45%, que somados ao desmatamento poderão transformar a floresta amazônica em savana. Na Caatinga é esperada uma elevação de até 4,5°C na temperatura e uma redução de até 50% de chuvas, de modo que o bioma semiárido mais rico em fauna e flora do mundo poderá virar deserto. No Cerrado, estima-se um aumento de 5,5°C e uma diminuição de até 45% no volume de chuva, acentuando as variações sazonais. Para o Pantanal a projeção é de aquecimento de até 4,5°C e diminuição de até 45% nas chuvas, Com relação à Mata Atlântica, na porção nordeste está previsto um aumento de até 4°C na temperatura e diminuição de até 35% nas precipitações, e na porção sul está previsto um aumento relativamente baixo na temperatura, de até 3°C, e um aumento de até 30% nas precipitações. Por fim, nos Pampas há uma tendência de aumento de até 3°C na temperatura e de 40% na precipitação (PBMC, 2013).

O estudo do PBMC (2013) concluiu que a região da América do Sul deve ser uma das mais afetadas do mundo, em termos de perda de biodiversidade e de produção agrícola, além da intensificação de condições desérticas em regiões já atingidas pela seca e com escassez de água. Com relação à população, os impactos devem acentuar ainda mais os problemas de desigualdade social e pobreza. Além disso, as periferias das grandes cidades serão as áreas mais expostas aos efeitos das mudanças climáticas, pois a processo desordenado de ocupação gerou grande vulnerabilidade.

Cabe ressaltar que em todos os casos os impactos devem ser interpretados como cenários e não prognósticos, uma vez que se trata de modelagens envolvendo incertezas tanto na coleta de dados quanto nos resultados obtidos. Entretanto, sabendo-se da probabilidade de ocorrência de tais eventos, faz-se necessário adotar medidas de prevenção.

3.1.3 Mitigação e Adaptação

Os riscos dos impactos associados às mudanças climáticas podem ser evitados ou reduzidos a partir da adoção de medidas de mitigação de GEE e

adaptação aos efeitos das mudanças climáticas. A mitigação apresenta benefícios globais, porém seus resultados serão notáveis apenas em longo prazo. Por outro lado, os benefícios da adaptação são regionais ou locais, com resultados mais próximos na escala de tempo, podendo até ser imediatos (IPCC, 2007).

Dessa maneira, a mitigação é necessária para se evitar um aumento na magnitude dos impactos e, conseqüentemente, dos esforços e custos de adaptação.

E, além das ações de redução de emissões de GEE no futuro, também são necessárias adaptações na sociedade para gerenciar os impactos provenientes dos níveis de emissões ocorridos no passado.

3.2 POLÍTICAS PÚBLICAS RELACIONADAS ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

As políticas públicas em geral estão constituídas por instrumentos de planejamento, execução, monitoramento e avaliação, relacionados de forma integrada e lógica, que podem ser subdivididos hierarquicamente em (PARANÁ, [?]):

1. Planos
2. Programas
3. Ações
4. Atividades

Os planos estabelecem diretrizes, prioridades e objetivos gerais a serem alcançados em períodos relativamente longos. Já os programas estabelecem objetivos gerais e específicos focados em determinado tema, público, conjunto institucional ou área geográfica. As ações, por sua vez, visam o alcance de um objetivo específico estabelecido por um programa. Por fim, as atividades visam concretizar as ações (PARANÁ, [?]).

Conforme apresentado anteriormente, no Brasil já foram instituídas diversas políticas públicas, nacionais e regionais, para tratar do tema das mudanças climáticas.

3.2.1 Políticas Nacionais

Em 2009 foi instituída no Brasil a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), por meio da Lei nº 12.187/2009, oficializando o compromisso nacional voluntário de redução de emissões de GEE. A quantificação desta meta foi definida pelo Decreto nº 7.390/2010, que regulamenta a PNMC, em 36,1% a 38,9% do total de 3,236 GtCO₂eq estimados para o ano de 2020.

Dentre os instrumentos da PNMC pode-se citar especialmente o Plano Nacional sobre Mudança do Clima, o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima e a Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.

O Plano Nacional sobre Mudança do Clima já havia sido elaborado e apresentado oficialmente em 2008, anteriormente à PNMC. O Plano Nacional define ações e medidas que visam à mitigação, bem como à adaptação à mudança do clima, com os seguintes objetivos específicos: fomentar aumentos de eficiência no desempenho dos setores da economia, buscar manter elevada a participação de energia renovável na matriz elétrica, fomentar o aumento da participação de biocombustíveis na matriz de transportes nacional, buscar a redução das taxas de desmatamento em todos os biomas brasileiros, eliminar a perda líquida da área de cobertura florestal, fortalecer ações intersetoriais de redução das vulnerabilidades das populações, identificar os impactos ambientais decorrentes da mudança do clima e fomentar o desenvolvimento de pesquisas científicas para traçar uma estratégia que minimize os custos socioeconômicos de adaptação.

O Plano Nacional está estruturado em quatro eixos: (I) mitigação; (II) vulnerabilidade, impacto e adaptação; (III) pesquisa e desenvolvimento; e (IV) capacitação e divulgação. Para cada um desses eixos, são previstos programas, ações e instrumentos econômicos e legais.

As tecnologias e práticas de mitigação estão previstas para serem implementadas nos principais setores emissores de GEE, sendo eles os setores de energia, transportes, edificações, indústria, agrícola, florestas e resíduos (BRASIL, 2008). As metas de redução de emissões de GEE previstas no Plano Nacional sobre Mudança do Clima são apresentadas na TABELA 1.

TABELA 1 – METAS DE REDUÇÃO DE EMISSÕES DE GEE PREVISTAS NO PLANO NACIONAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA

Prazo	Meta
Até 2015	- Aumentar a reciclagem de resíduos sólidos urbanos em 20%
Até 2020	- Reduzir em 80% o índice de desmatamento anual na Amazônia - Ampliar em 11% ao ano o consumo interno de etanol - Dobrar a área de florestas plantadas no Brasil para 11 milhões de hectares, sendo 2 milhões de hectares com uso de espécies nativas - Substituir 1 milhão de geladeiras antigas por ano - Reduzir as perdas não técnicas na distribuição de energia elétrica à taxa de 1000 GWh por ano
Até 2030	- Aumentar a oferta de energia elétrica de cogeração, principalmente do bagaço de cana-de-açúcar, para 11,4% da oferta total de eletricidade no país

FONTE: PORTAL BRASIL (2010)

Os estudos sobre vulnerabilidades e impactos deverão ser realizados a partir dos resultados da modelagem regional do clima e dos relatórios contendo os cenários climáticos futuros. A adaptação deverá ser trabalhada através da construção da capacidade de adaptação, gerando informações e condições para apoiá-la, bem como através da implementação de medidas de adaptação, que reduzam a vulnerabilidade da mudança do clima. Dentre tais medidas, pode-se citar a avaliação das vulnerabilidades, desenvolvimento de sistemas de alerta, investimentos em estruturas contra enchentes e em abastecimento humano de água (BRASIL, 2008).

As ações relacionadas à pesquisa e desenvolvimento serão baseadas no aprofundamento do conhecimento científico e na criação de condições institucionais para o contínuo avanço da ciência da mudança do clima e do desenvolvimento tecnológico (BRASIL, 2008).

Por fim, o último eixo se concretizará com a elaboração de dois tipos de manuais de orientação voltados às prefeituras municipais. O primeiro trata-se do Manual de Procedimentos para a realização de estudos de emissões e remoções antrópicas de GEE, tendo como base os setores da economia local mais significativos em termos de emissões. O outro, designado Manual de Ações, conterà orientações para elaboração de planos, programas, projetos e/ou ações municipais,

no que diz respeito à mitigação da mudança do clima e à capacitação e divulgação (BRASIL, 2008).

O Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (Fundo Clima) foi criado pela Lei nº 12.114/2009 e tem por finalidade financiar projetos, estudos e empreendimentos que visem à mitigação da mudança climática e à adaptação aos seus efeitos.

A Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima consiste na apresentação pública do inventário de emissões antrópicas por fontes e das remoções por sumidouros de todos os GEE não controlados pelo Protocolo de Montreal, assim como uma descrição das iniciativas para a implementação da Convenção-Quadro no Brasil. Em 2004, foi publicada a Primeira Comunicação Nacional, apresentando o inventário de emissões de GEE para o período de 1990 a 1994, e em 2010 foi publicada a Segunda Comunicação Nacional, contabilizando as emissões de GEE entre 1990 e 2005 (MCTI, 2010).

3.2.2 Políticas Estaduais

Tendo em vista que uma das diretrizes da PNMC é o estímulo e o apoio à participação dos governos federal, estadual, distrital e municipal no desenvolvimento e na execução de políticas, planos, programas e ações relacionados à mudança do clima, já estão sendo implementadas políticas públicas estaduais para tratar do tema no âmbito regional, de acordo com as características e necessidades específicas de cada região. Um resumo da situação atual das políticas estaduais sobre mudanças climáticas é apresentado a seguir na TABELA 2.

TABELA 2 – RESUMO DA SITUAÇÃO DAS POLÍTICAS ESTADUAIS DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO BRASIL

Estado	Lei	Compromisso
Acre (AC)	Lei nº 2308 de 22/10/2010	Será definida uma meta de referência
Alagoas (AL)	Não possui	-
Amapá (AP)	Projeto de Lei de 15/09/2009	Será definida uma meta de referência
Amazonas (AM)	Lei nº 3.135 de 05/06/2007	Intenção de estabilizar ou reduzir GEE
Bahia (BA)	Lei nº 12.050 de 07/01/2011	Intenção de estabilizar ou reduzir GEE
Ceará (CE)	Não possui	-
Distrito Federal (DF)	Lei nº 4.797 de 06/03/2012	Intenção de estabilizar ou reduzir GEE
Espírito Santo (ES)	Lei nº 9.531 de 16/09/2010	Será definida uma meta de referência
Goiás (GO)	Lei nº 16.497 de 10/02/2009	Intenção de estabilizar ou reduzir GEE
Maranhão (MA)	Não possui	-
Mato Grosso (MT)	Projeto de Lei de 27/10/201	Será definida uma meta de referência
Mato Grosso do Sul (MS)	Não possui	-
Minas Gerais (MG)	Projeto de Lei de 2011	Intenção de estabilizar ou reduzir GEE
Pará (PA)	Projeto de Lei de 09/2009	Será definida uma meta de referência
Paraíba (PB)	Lei nº 9.336 de 31/01/2011	Redução de 36,1% a 38,9% até 2020
Paraná (PR)	Lei nº 17.133 de 25/04/2012	Será definida uma meta de referência
Pernambuco (PE)	Lei nº 14.090 de 17/06/2010	Será definida uma meta de referência
Piauí (PI)	Lei nº 6.140 de 06/11/2011	Intenção de estabilizar ou reduzir GEE
Rio de Janeiro (RJ)	Lei nº 5.690 de 14/04/2010	Redução da intensidade de emissões até 2030 e metas setoriais
Rio Grande do Norte (RN)	Não possui	-
Rio Grande do Sul (RS)	Lei nº 13.594 de 30/12/2010	Será definida uma meta de referência
Rondônia (RO)	Não possui	-
Roraima (RR)	Não possui	-
Santa Catarina (SC)	Lei nº 14.829 de 11/08/2009	Intenção de estabilizar ou reduzir GEE
São Paulo (SP)	Lei nº 13.798 de 09/11/2009	Redução de 20% até 2020
Sergipe (SE)	Não possui	-
Tocantins (TO)	Lei nº 1.917 de 17/04/2008	Intenção de estabilizar ou reduzir GEE

FONTE: Adaptado de FÓRUM CLIMA (2013)

Como pode ser observado na TABELA 2, das 27 unidades federativas brasileiras, um total de 15 (55%) já instituíram uma Política Estadual sobre Mudança do Clima ou semelhante, enquanto 4 estados (15%) possuem apenas projetos de lei para a criação de políticas públicas relacionadas ao tema e 8 estados (30%) ainda não possuem nem projeto em andamento.

Com relação ao Estado do Paraná, objeto deste estudo, a Política Estadual sobre Mudança do Clima foi instituída no ano de 2012 através da Lei nº 17.133/2012 e regulamentada em 2013 pelo Decreto nº 9085/2013.

A Política Estadual sobre Mudança do Clima do Paraná visa nortear a elaboração do Plano Estadual sobre Mudança do Clima, bem como outros planos, programas, projetos e ações relacionados, direta ou indiretamente, à mudança do clima.

Os objetivos específicos da Política Estadual compreendem: incentivar e implementar ações de controle e redução progressiva das emissões antrópicas por fontes e setores e a remoção por sumidouros; incentivar, implementar e monitorar políticas públicas para desenvolvimento de processos técnicos e tecnologias baseadas em recursos renováveis; identificar e avaliar os impactos das mudanças climáticas, definindo e implementando medidas de adaptação nas comunidades locais, em particular naquelas especialmente vulneráveis aos efeitos adversos; estimular mecanismos financeiros e políticas públicas para o desenvolvimento de projetos florestais relacionados à captura de carbono em atividades de plantio ou ao desmatamento e degradação florestal evitados.

De acordo com o disposto na sua legislação de criação, as ações decorrentes da Política Estadual devem observar, dentre outros, os princípios da prevenção, da precaução, do poluidor-pagador, do conservador-beneficiário e responsabilidade comum, porém diferenciada.

Os instrumentos de planejamento, execução, monitoramento e avaliação da Política Estadual são constituídos por: PNMC e o Plano Nacional sobre Mudança do Clima; o Fundo Clima, o Fundo Estadual do Meio Ambiente (FEMA) e o Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FRHI/PR); o Plano Estadual sobre Mudança do Clima; o Registro Estadual de Emissão, Redução e Captura de Gases de Efeito Estufa; a Comunicação Estadual sobre Mudança do Clima; o monitoramento climático estadual e do ciclo hidrológico estadual; medidas econômicas destinadas à mitigação de emissões; padrões ambientais e metas para a mitigação de emissões

antrópicas de GEE; indicadores de sustentabilidade e o zoneamento ecológico-econômico (ZEE). Já são instrumentos institucionais da Política Estadual: a Coordenadoria Estadual de Mudanças Climáticas; o Comitê Intersecretarial de Mudanças Climáticas (CIMC) e o Fórum Paranaense de Mudanças Climáticas Globais.

Ainda de acordo com a Política Estadual, o Plano Estadual sobre Mudança do Clima deverá ser elaborado pela SEMA, sob a responsabilidade da Coordenadoria de Mudanças Climáticas e orientação do CIMC, fundamentado na Política Estadual, para definir um conjunto de ações e medidas que visem à mitigação e adaptação da mudança do clima. Sua estratégia de elaboração e implementação deverá prever a realização de consultas públicas no âmbito do Fórum Paranaense de Mudanças Climáticas Globais, em respeito aos princípios da informação, da transparência e da participação cidadã.

Além disso, o Plano Estadual sobre Mudança do Clima, em consonância com a Política Estadual de Educação Ambiental, deverá estabelecer ações de educação ambiental, em linguagem acessível e compatível com os diferentes públicos, com a finalidade de sensibilizar a população sobre as causas e os impactos decorrentes da mudança do clima e as alternativas de ações, individuais e coletivas, de mitigação e de adaptação.

Da mesma maneira que para o Plano Nacional, o Plano Estadual deve ser estruturado com base em quatro eixos: (I) mitigação; (II) vulnerabilidade, impacto e adaptação; (III) pesquisa e desenvolvimento e (IV) educação e divulgação.

O Plano Estadual sobre Mudança do Clima está previsto para ser elaborado no prazo de até dois anos a partir da data de entrada em vigor do Decreto nº 9085/2013, ou seja, até 04 de outubro de 2015, com revisões previamente à elaboração dos Planos Plurianuais de governo.

A Comunicação Estadual, outro instrumento da Política Estadual sobre Mudança do Clima, deverá ser elaborada a cada cinco anos, em conformidade com métodos recomendados pelo IPCC, contendo especialmente o Inventário Estadual de Emissões por Fontes e Setores de Emissão e Remoção de GEE. Com base nos resultados da Comunicação Estadual é que serão definidas as metas de redução de emissões de GEE para o Estado do Paraná pelo CIMC.

Por fim, para promover o acompanhamento dos resultados do monitoramento das medidas de mitigação de GEE está prevista a implementação do

Registro Público Estadual de Emissões. Para incentivar a adesão, as entidades que comprovarem a redução voluntária de suas emissões de GEE poderão receber incentivos fiscais e financeiros do poder público, como a prorrogação do prazo da Licença de Operação em 1 ano e participação em um mercado onde essas entidades possam compensar suas emissões investindo em projetos voltados à conservação de florestas existentes e ao aumento do estoque de carbono.

4 RESULTADOS

4.1 PLANO DE AÇÃO PARA ELABORAÇÃO DO “PLANO ESTADUAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA” DO ESTADO DO PARANÁ

4.1.1 Objetivo

De acordo com as premissas da Política Estadual sobre Mudança do Clima do Paraná, o Plano Estadual sobre Mudança do Clima deverá estabelecer o desenvolvimento de ações no âmbito do Estado do Paraná para a mitigação das emissões de GEE e das vulnerabilidades sociais, econômicas e ambientais decorrentes da mudança do clima, bem como para a adaptação aos seus efeitos.

4.1.2 Vigência

Em consonância com a PNMC, é cabível ao Plano Estadual vigorar a partir da data da sua publicação no Diário Oficial da União (DOU), por meio de decreto, até o ano de 2030, prazo máximo para atingir as metas da PNMC.

4.1.3 Abrangência

O Plano Estadual terá como área geográfica de atuação o Estado do Paraná, sendo que os municípios poderão aderir formalmente, de maneira voluntária. Entretanto, em função das diferentes escalas de vulnerabilidades regionais, é oportuno priorizar a implementação das suas ações nos municípios que apresentarem os maiores riscos.

4.1.4 Instrumentos

Dentre os instrumentos a serem utilizados para auxiliar na execução do Plano Estadual pode-se considerar:

- Pagamento por Serviços Ambientais (PSA): instituído pela Lei nº 17134/2012, a implementação do PSA está regulamentada na modalidade de recuperação da vegetação nativa, captura, fixação e estoque de carbono, a qual incentiva a redução de emissões de GEE.
- Biocrédito: a Lei nº 17134/2012 também institui o biocrédito, definido como o conjunto dos recursos financeiros, públicos e privados, destinados à implementação, dentre outros, de ações relacionadas à mudança do clima.
- Licenciamento ambiental: possibilita o estabelecimento de padrões de emissão de GEE mais restritivos.
- Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE): mapeamento de áreas de ocupação desordenada e que apresentam riscos frente aos efeitos das mudanças climáticas.

4.1.5 Fases

Propõe-se que o desenvolvimento do Plano Estadual ocorra em três fases, a saber:

1ª Fase: Diagnóstico

- Coleta das informações disponíveis sobre mudanças climáticas
- Reunião de atores para debate técnico sobre as informações coletadas

2ª Fase: Desenvolvimento

- Definição das medidas de ação
- Elaboração da versão preliminar do Plano Estadual

3ª Fase: Procedimentos institucionais

- Consulta pública
- Submissão da versão final do Plano Estadual à SEMA

O cronograma de implementação das fases do Plano Estadual é apresentado no Capítulo 4.2, mais adiante.

4.1.5.1 Fase 1: Diagnóstico

A fase inicial deverá promover a ampliação do conhecimento sobre as mudanças climáticas no Estado do Paraná, contemplando especialmente o diagnóstico da situação atual. As informações deverão ser coletadas através dos inventários estaduais de emissões e sumidouros de GEE e dos estudos de vulnerabilidades aos impactos projetados. Conforme mencionado anteriormente, o inventário de emissões e sumidouros de GEE do Estado do Paraná não está disponível neste momento, sendo esperado no máximo para setembro de 2014 (PARANÁ, 2013), portanto as metas relacionadas à redução de emissões serão definidas paralelamente ao desenvolvimento do Plano Estadual. Os estudos de vulnerabilidades e os impactos projetados podem ser obtidos a partir do Quinto Relatório de Avaliação do IPCC, do Primeiro Relatório de Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas do PBMC e Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), bem como a partir de pesquisas e modelagens realizadas nas universidades do Estado.

Ao final desse processo, os atores envolvidos deverão reunir-se para debater sobre as informações levantadas, que servirão de subsídio para os programas e demais ações do Plano Estadual. Nesse caso, é importante fomentar a participação das seguintes entidades: SEMA e demais órgãos estaduais integrantes do CIMC, prefeituras municipais, universidades, centros de pesquisa tecnológica, ONGs, empresas privadas e sociedade civil.

4.1.5.2 Fase 2: Desenvolvimento

Conforme apresentado anteriormente, a Política Estadual sobre Mudança do Clima prevê a estruturação do Plano Estadual com base nos seguintes quatro eixos temáticos: (I) mitigação; (II) vulnerabilidade, impacto e adaptação; (III) pesquisa e desenvolvimento e (IV) educação e divulgação.

O eixo mitigação deve contemplar ações relacionadas a medidas que reduzam as emissões de GEE. De acordo com informações de PARANÁ (2013), o inventário de emissões de GEE do Estado do Paraná irá apresentar dados referentes a cinco setores estratégicos, sendo eles: (a) energia; (b) processos industriais; (c) agropecuário, florestas e outros usos do solo; (d) saneamento e (e) resíduos sólidos. Para uma melhor gestão, é adequado que as medidas de mitigação a serem propostas no Plano Estadual também sejam divididas nestes mesmos setores.

Dentre as opções de medidas de mitigação das mudanças climáticas, pode-se citar aquelas que já estão sendo implementadas nos planos estaduais sobre mudança do clima de outros estados brasileiros e no Plano Nacional sobre Mudança do Clima (RIO DE JANEIRO, 2012; PERNAMBUCO, 2011; BRASIL, 2008):

Energia

- I.a.1. Promoção ao uso de biocombustíveis: substituição do uso de diesel, especialmente em sistemas de transporte público e máquinas agrícolas, por biocombustíveis.
- I.a.2. Inspeção e manutenção veicular: controle do nível de emissões de GEE dos veículos automotores leves e pesados.
- I.a.3. Fomento ao uso de diferentes modais de transporte urbano: inclusão do transporte coletivo, bicicletas e sistemas de carona como alternativas ao uso de veículos individuais para deslocamento.
- I.a.4. Ampliação da infraestrutura para o uso de diferentes modais de transporte urbano: aumento da frota, melhoria das condições dos ônibus municipais e ampliação de ciclovias.
- I.a.5. Geração da energia elétrica a partir de biogás: uso do gás metano proveniente de estações de tratamento de esgoto, aterros e

tratamento de dejetos animais, para consumo interno da eletricidade, venda para um consumidor próximo ou para a concessionária local, Copel, através da geração distribuída.

- I.a.6. Expansão da oferta de energia renovável: incentivo à geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis, derivadas de usinas hidrelétricas, eólicas e à biomassa em detrimento das usinas térmicas que utilizam combustíveis fósseis.
- I.a.7. Aumento da eficiência energética na distribuição de energia elétrica: adoção de medidas para diminuição de perdas nas linhas de distribuição, como a limpeza das mesmas, uso de materiais com maior condutividade e aumento da fiscalização com relação a ligações clandestinas.
- I.a.8. Uso da cogeração: aproveitamento da energia térmica na queima de biogás e biomassa para geração de energia elétrica, com o calor sendo usado localmente ou transportado para uma instalação próxima para processos de aquecimento, diminuindo o uso de combustíveis fósseis para tal finalidade.
- I.a.9. Conscientização no uso da energia elétrica: considerando que aproximadamente 20% da matriz energética nacional é composta por usinas termelétricas movidas a combustíveis fósseis (ANEEL, 2013) e que estas são acionadas especialmente em horários de pico e em situações de estiagem, a redução no consumo de energia elétrica reflete na redução da necessidade de acionamento de usinas termelétricas.
- I.a.10. Construções sustentáveis: instalação de equipamentos mais eficientes no consumo energético, assim como painéis solares para geração de eletricidade para consumo interno e aquecimento de água, em habitações populares e construções públicas.

Processos industriais

- I.b.1. Aumento da eficiência energética: investimento em tecnologias mais eficientes e menos intensivas no consumo de energia, água e outros recursos naturais.

- I.b.2. Adesão ao Registro Estadual de Emissão, Redução e Captura de Gases de Efeito Estufa: incentivo às empresas para declararem suas emissões de GEE, levantadas por meio de inventários de corporativos de emissões, visando o controle, redução ou compensação das emissões.
- I.b.3. Participação nos mercados de carbono: comercialização das reduções de emissões de GEE em mercados regulados, como no âmbito da ONU, em mercados voluntários globais, como o Europeu, o da Califórnia e o de Chicago, ou em mercados voluntários locais, como no contexto do Programa Bioclima Paraná.

Agropecuário, florestas e outros usos do solo

- I.c.1. Redução do uso de fertilizantes químicos: em sua maioria nitrogenados, os fertilizantes químicos liberam óxido nitroso (N_2O) para a atmosfera após entrar em contato com o solo (EMBRAPA, 2010).
- I.c.2. Minimização das emissões decorrentes de dejetos animais: o manejo adequado de dejetos animais através de sistemas de tratamento como biodigestores com queima ou uso do biogás e compostagem aeróbia evita a emissão de CH_4 proveniente da decomposição anaeróbia dos dejetos.
- I.c.3. Incentivo ao consumo de produtos florestais com certificação: a certificação garante que a matéria-prima florestal foi manejada de maneira sustentável durante toda sua cadeia produtiva, evitando indiretamente o desmatamento.
- I.c.4. Conservação e recuperação de áreas naturais: aumento do estoque de carbono fixado na biomassa vegetal, especialmente em áreas que possuem funções ecológicas, como unidades de conservação.
- I.c.5. Projetos de Redução de Emissões pelo Desmatamento e Degradação Florestal (REDD): estabelecimento das diretrizes e critérios para certificação de projetos REDD e de conservação e manejo sustentável, paralelamente à consolidação do biocrédito instituído pelo Programa Bioclima Paraná.

Saneamento

- I.d.1. Aproveitamento do biogás das estações de tratamento de esgoto: instalação de equipamentos para uso de biogás, como geradores de energia elétrica, nas estações de tratamento do esgoto compostas por sistemas anaeróbios.
- I.d.2. Uso da cogeração do biogás para secagem de lodo: na ocasião da instalação de *flare* ou equipamentos para uso de biogás nas estações de tratamento de esgoto, utilizar o calor da queima do biogás para a secagem de lodo, otimizando o processo.

Resíduos sólidos

- I.e.1. Redução da geração de resíduos sólidos urbanos: redução das emissões diretas de GEE provenientes da decomposição dos resíduos.
- I.e.2. Implantação de coleta seletiva e reciclagem: economia de energia e de materiais, culminando com a redução indireta de emissões de GEE.
- I.e.3. Aproveitamento do biogás em aterros sanitários: instalação de usinas termelétricas a biogás nos aterros sanitários em operação ou desativados, uma vez que a produção de biogás continua por até 20 anos após o encerramento do aterro (ALMEIDA; VILHENA, 2000).

O eixo que envolve a adaptação às mudanças climáticas deve contemplar medidas para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos frente aos efeitos atuais e esperados da mudança do clima. Nesse contexto, é recomendável que as ações devam elencar critérios de priorização econômico, social e ambiental e focar nos setores com maior vulnerabilidade. Adicionalmente, é necessário considerar o desenvolvimento de ações que assegurem uma construção da capacidade de adaptação a curtíssimo prazo, a fim de que sejam evitados novos incidentes.

Da mesma maneira que para o eixo mitigação, cita-se como opções de medidas de adaptação aos efeitos das mudanças climáticas aquelas que já estão sendo implantadas em outros planos estaduais sobre mudança do clima (RIO DE JANEIRO, 2012; PERNAMBUCO, 2011; BRASIL, 2008):

- II.1. Remanejamento de populações nas áreas de risco: remoção de populações que habitam locais suscetíveis a desastres naturais, como enchentes e deslizamentos de terra, e alocação das mesmas em habitações dos programas de moradia popular.
- II.2. Implantação de parques lineares na margem de córregos: além de representarem expansão da área verde, os parques lineares contribuem para melhorar a permeabilidade do solo, minimizando as enchentes.
- II.3. Desenvolvimento de sistemas de alerta contra enchentes: delimitação de alturas críticas do nível da água, com diferentes sons de alarme para cada altura, alertando a população sobre os riscos de enchente e para buscarem abrigos e refúgios antecipadamente.
- II.4. Investimentos em estruturas contra desastres naturais: construção de redes de drenagem de águas pluviais, bacias de amortecimento de cheias, diques, calçadas permeáveis, contenção de encostas, controle de erosão e aumento da área verde.
- II.5. Desassoreamento de calhas dos rios: a remoção de lixo e outras obstruções das calhas dos rios minimiza a ocorrência de enchentes em suas bacias hidrográficas.
- II.6. Recuperação de mata ciliar: a extensão de mata ciliar prevista na legislação auxilia no combate a enchentes.
- II.7. Construção de muros de proteção e quebra-mares: construção de estruturas de contenção do avanço do nível do mar nos municípios litorâneos.

O eixo pesquisa e desenvolvimento compreende medidas orientadas para resultados a longo prazo, podendo-se citar as seguintes opções (RIO DE JANEIRO, 2012; PERNAMBUCO, 2011; BRASIL, 2008):

- III.1. Geração de informações: concepção de novas medidas de mitigação dos impactos potenciais e opções de adaptação referentes à mudança do clima.
- III.2. Apoio a universidades e instituições de pesquisa tecnológica: criação de mecanismos para projeção de cenários climáticos com base regionalizada.

Finalmente, o último eixo, educação e divulgação, tem por finalidade estabelecer medidas para sensibilizar a população sobre as causas e os impactos decorrentes da mudança do clima, em linguagem acessível aos diferentes públicos, através das opções a seguir (RIO DE JANEIRO, 2012; PERNAMBUCO, 2011; BRASIL, 2008):

- IV.1. Capacitação técnica de profissionais: incorporação da temática das mudanças climáticas, ressaltando medidas mitigadoras e de adaptação.
- IV.2. Produção de diretrizes e orientações para as gestões públicas municipais: elaboração de manuais para a realização de inventários de emissões de GEE e outras de ações municipais de mitigação e adaptação à mudança do clima.
- IV.3. Conscientização sobre o tema: desenvolvimento de uma consciência ecológica voltada à adoção de práticas sustentáveis e ao enfrentamento das mudanças climáticas nas cidades.
- IV.4. Implantação da educação ambiental: inclusão de discussões sobre mudanças climáticas no âmbito formal e não formal.
- IV.5. Patrocínio e elaboração de workshops, seminários e atividades: realização de eventos sobre mudanças climáticas para disseminar a informação em todos os níveis institucionais, promover a participação popular e a formação de opinião.

4.1.5.3 Fase 3: Procedimentos Institucionais

Como previsto na Política Estadual sobre Mudança do Clima, a elaboração do Plano Estadual deve ser realizada mediante consultas públicas no âmbito do Fórum Paranaense de Mudanças Climáticas Globais, conduzidas pela CIMC.

Dessa maneira, a versão preliminar do Plano Estadual deverá ser apresentada publicamente dentro das reuniões ordinárias, extraordinárias ou esporádicas do Fórum Paranaense de Mudanças Climáticas Globais. É conveniente também que a versão preliminar seja publicada no site do Fórum Paranaense, disponível em <http://www.forumclima.pr.gov.br/>, por um período de no mínimo 30

dias, e permitir a participação de qualquer pessoa ou entidade, através do envio de comentários, críticas e sugestões para melhorar ou alterar as ações contidas no documento.

Além das participações nas reuniões do Fórum Paranaense e individuais pela plataforma digital, é indicada a realização de eventos em diversos municípios do Estado do Paraná para reunir outros órgãos do governo estadual, instituições científicas e sociedade, incentivando suas participações nesse processo.

Após o término do período de disponibilidade para consulta pública, deverá ser iniciada a apreciação das contribuições recebidas e a elaboração da versão final do Plano Estadual.

Finalmente, a versão consolidada do Plano Estadual deverá ser submetida à Coordenadoria de Mudanças Climáticas da SEMA para aprovação.

4.1.6 Integração com Outras Políticas Públicas

Uma vez elaborado o Plano Estadual sobre Mudança do Clima, para potencializar a obtenção dos resultados esperados faz-se necessário criar um arranjo institucional capaz de integrá-lo junto a políticas públicas estaduais de outros setores. Segundo o Decreto nº 9085/2013, deve-se adequar ao Plano Estadual, em especial, as políticas de meio ambiente, recursos hídricos, desenvolvimento urbano, gestão de riscos, indústria, transporte, energia, saneamento, agricultura, pecuária e atividades florestais.

Dessa maneira, dentre as políticas públicas do Estado do Paraná deve-se considerar a integração com:

- Política Estadual de Meio Ambiente
- Política Estadual de Recursos Hídricos
- Política Estadual de Geração Distribuída com Energias Renováveis
- Política Estadual de Saneamento Básico
- Política Estadual de Resíduos Sólidos
- Política Estadual de Educação Ambiental
- Política Estadual de Habitação de Interesse Social
- Planos de Bacias Hidrográficas

- Plano Estadual de Logística e Transporte
- Plano Estadual de Habitação de Interesse Social
- Programa Bioclima Paraná
- Programa Paraná Biodiversidade
- Programa Mata Ciliar
- Programa de Fortalecimento da Gestão de Riscos e Desastres Naturais

4.2 CRONOGRAMA

A Fase 1 foi sugerida para ter início em maio de 2014 considerando o cronograma previsto para o término e aprovação do presente trabalho, e posterior submissão à SEMA. A duração desta fase foi determinada tendo em vista que a mesma compreende a elaboração do inventário estadual de emissões do Estado do Paraná, o qual está previsto para ocorrer até setembro de 2014.

A Fase 2 foi definida com início em outubro de 2014, considerando também o prazo para elaboração do inventário estadual de emissões. Sua duração foi estimada.

Por fim, a Fase 3 possui início estimado em junho de 2015 e sua duração compreende o período estimado para se promover o processo de consulta pública. O término desta fase está previsto para outubro de 2015, prazo máximo legal estipulado para elaboração do Plano Estadual sobre Mudança do Clima do Estado do Paraná.

A FIGURA 6 a seguir apresenta o cronograma geral sugerido para as fases e atividades de desenvolvimento do Plano Estadual sobre Mudança do Clima do Estado do Paraná.

Fase	2014								2015									
	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out
Fase 1: Diagnóstico																		
Coleta de informações																		
Reunião																		
Fase 2: Desenvolvimento																		
Medidas de ação																		
Versão preliminar																		
Fase 3: Institucional																		
Consulta pública																		
Submissão à SEMA																		

FIGURA 6 – CRONOGRAMA PROPOSTO DO PLANO ESTADUAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA DO ESTADO DO PARANÁ

FONTE: A autora (2014)

4.3 RECURSOS E VIABILIDADE ECONÔMICA

O montante de recursos financeiros necessários para implementar as medidas propostas no presente Plano de Ação do Plano Estadual sobre Mudança do Clima ainda não pode ser estimado neste momento por depender das metas a serem alcançadas, cuja definição será realizada somente após a finalização do Inventário Estadual de emissões de GEE.

Os recursos para o financiamento das medidas propostas deverão ser oriundos de diversas fontes: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), recursos próprios dos bancos, fundos financeiros e investimentos privados.

O BNDES possui linhas de financiamento, fundos e programas específicos para projetos ambientais relacionados às medidas do Plano Estadual, tais como (BRASIL, 2008):

- Propflora: plantio de espécies florestais para fins energéticos ou reflorestamento com espécies nativas.
- FUNTEC: desenvolvimento tecnológico e inovação nas áreas de energias renováveis, meio ambiente e saúde, destinado a instituições de pesquisa, centros tecnológicos e empresas.
- PROESCO: intervenções que contribuam para a economia de energia, o aumento da eficiência do sistema energético ou a substituição de combustíveis de origem fóssil por fontes renováveis, voltado a empresas consumidoras ou de oferta de energia.

- BNDES Finem Energias Alternativas: diversificação da matriz energética nacional com tecnologias que contribuam para a sua sustentabilidade.
- Linha Meio Ambiente: projetos de saneamento ambiental, Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), sistemas de gestão, reciclagem, recuperação de áreas degradadas, dentre outros, voltado às empresas.
- PMAE Ambiental e PMAT: modernização do sistema de gestão ambiental e licenciamento, destinado a órgãos estaduais de meio ambiente.

Além disso, o BNDES é responsável pela alocação de recursos do Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, criado em 2010, que prevê um orçamento de mais de R\$ 200 milhões destinados à implantação de empreendimentos, à aquisição de máquinas e equipamentos e ao desenvolvimento tecnológico, relacionados à redução de emissões de GEE e à adaptação às mudanças do clima e aos seus efeitos (BRASIL, 2008).

Com relação aos demais bancos, a Caixa Econômica Federal possui mecanismos que, direta ou indiretamente, podem auxiliar no desenvolvimento das medidas do Plano Estadual, como o Programa Desenvolvimento Sustentável de Cidades, destinado aos governos estadual e municipal, bem como empresas privadas, para a adoção de soluções sustentáveis, e linhas de créditos empresarial para aquisição de máquinas e equipamentos para produção mais limpa, dentre outros (BRASIL, 2008). O Banco do Brasil possui linhas de financiamento para programas e projetos ambientais e florestais, além de oferecer financiamento para os custos das etapas necessárias à implantação e certificação de projetos de créditos de carbono, bem como equipamentos, prestação de garantias e antecipação de receitas. O banco Bradesco oferece mecanismos que possibilitam o planejamento, financiamento e execução de projetos de redução de emissões e créditos de carbono, sendo possível financiar até 100% do desenvolvimento de projeto, além de máquinas, equipamentos e instalações necessários. O banco Santander também possui linhas de financiamento semelhantes, além de comprar créditos de carbono.

De acordo com a Lei nº 17134/2012, o Fundo Estadual do Meio Ambiente (FEMA) e o Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FERH/PR) manterão contas

específicas para operar com os recursos públicos destinados ao biocrédito, instrumento proposto para o Plano Estadual.

Por fim, espera-se que as medidas propostas promovam investimentos do setor privado em termos de eficiência energética, tecnologias mais limpas, reflorestamento e conservação florestal e projetos de créditos de carbono.

A viabilidade econômica do Plano Estadual, assim como a de outros projetos ambientais, deve ser fundamentada em, primeiramente, levantar os custos e, em seguida, transformar os benefícios ambientais e sociais em valores monetários, para, então, avaliar a rentabilidade de cada medida considerada.

Os custos das mudanças climáticas no Brasil foram estimados por Haddad, Porsse e Pereda (2012). De acordo com os autores, no Estado do Paraná os impactos diretos das mudanças climáticas apresentaram no ano de 2011 um custo de aproximadamente R\$ 3 bilhões e os impactos totais um custo de mais de R\$ 4 bilhões.

A valoração deve ser realizada a partir de técnicas da análise de custo-benefício ambiental, ou seja, a partir de uma análise econômica que não objetive criar valores monetários para todas as coisas, mas sim procurar revelar os valores monetários atribuídos (MELLO, 2008). Dentre as técnicas de valoração ambiental pode-se destacar: disposição a pagar, excedente do consumidor, valor econômico do ambiente, mercados de recorrência e mercados hipotéticos (MELLO, 2008).

Por outro lado, de maneira simplificada, e à parte da avaliação socioambiental, pode-se dizer que o Plano Estadual sobre Mudança do Clima será economicamente viável se o investimento para implantação das medidas propostas for inferior aos custos decorrentes das mudanças climáticas acrescidos da inflação no período decorrido entre o ano de 2011 e a data de implantação.

4.4 RESULTADOS ESPERADOS

Os resultados esperados podem ser expressos através de objetivos e metas, sendo que os objetivos compreendem resultados a serem alcançados em médio ou longo prazo e as metas em curto prazo.

Dessa maneira, considerou-se que os resultados esperados para o Plano Estadual sobre Mudanças do Clima são, a priori, a consecução dos objetivos e diretrizes da Política Nacional sobre Mudança do Clima e da Política Estadual sobre Mudança do Clima.

Como meta, com relação à abrangência, espera-se a adesão de no mínimo 80% dos municípios do Estado do Paraná ao Plano Estadual até o ano de 2030.

Com relação às medidas propostas no Plano Estadual, espera-se obter os seguintes resultados, por eixo:

Mitigação

- Redução de emissão de GEE por atividades antrópicas.
- Consolidação de instrumentos de mercado para a redução e compensação de emissões.
- Desenvolvimento de um ambiente atrativo para investimentos em projetos públicos e privados de redução de GEE.
- Adesão das principais empresas emissoras de GEE ao Registro Público Estadual de Emissões.
- Ampliação de sumidouros florestais de GEE.

Adaptação

- Redução da exposição da população aos riscos das mudanças climáticas.
- Redução da exposição dos serviços e infraestrutura aos riscos das mudanças climáticas.
- Custos evitados com as consequências das mudanças climáticas.

Pesquisa e desenvolvimento

- Produção de novos conhecimentos sobre impactos regionais relacionados às mudanças climáticas.
- Parcerias com instituições de pesquisa e universidades para geração e transferência das tecnologias dentro das medidas do Plano Estadual, de forma a contribuir para o cumprimento das metas de redução de emissão de GEE.

Educação e divulgação

- Gestores e técnicos das prefeituras municipais capacitados quanto à gestão dos riscos de impactos das mudanças climáticas e implementação de inventários de emissões.
- Entidades públicas, setor produtivo e sociedade civil orientados sobre questões relacionadas à mudança do clima.
- Educação ambiental disseminada através do sistema de ensino formal, bem como através de outros meios de informação que atinjam todas as esferas da sociedade.

Adicionalmente, espera-se que o Plano Estadual seja um instrumento de integração das ações dos governos federal e estadual, do setor produtivo e da sociedade civil para o combate à mudança do clima.

Finalmente, espera-se que o Plano Estadual sobre Mudança do Clima se configure como instrumento de efetivação do compromisso formal do Estado do Paraná em contribuir para a redução das emissões de GEE e adaptação às mudanças climáticas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para minimizar as consequências da mudança global do clima no Brasil foi instituída a Política Nacional sobre Mudança do Clima, a qual ainda estimula a criação de políticas regionalizadas. Assim, no Estado do Paraná foi instituída a Política Estadual sobre Mudança do Clima, cujo ponto de partida é a elaboração do Plano Estadual sobre Mudança do Clima, para criação de ações de redução de emissões de GEE e mitigação e controle dos efeitos das mudanças climáticas.

Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho foi elaborar um plano de ação para o desenvolvimento do Plano Estadual sobre Mudança do Clima do Estado do Paraná, a ser proposto à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Os objetivos específicos compreenderam a análise de planos estaduais sobre mudança do clima existentes, descrição de medidas relacionadas à mudança do clima a serem implementadas no Estado do Paraná, realização de um cronograma das atividades propostas e estimativa da viabilidade econômica do Plano Estadual.

Com este trabalho, pode-se concluir primeiramente que há uma escassez de planos estaduais sobre mudança do clima nos estados brasileiros, que contemplem medidas diretas e claras para tratar do tema.

Dessa maneira, no presente plano de ação do Plano Estadual foram propostas medidas que contribuirão, de forma direta e indireta, com a redução de emissões de GEE, mitigação dos impactos das mudanças climáticas e adaptação aos seus efeitos, desenvolvimento de novos conhecimentos científicos e disseminação de informações sobre o tema.

O desenvolvimento do Plano Estadual foi sugerido para ocorrer em três fases, com término previsto para outubro de 2015, prazo máximo legal estipulado para elaboração do Plano Estadual sobre Mudança do Clima do Estado do Paraná.

Os recursos necessários para implementar as medidas propostas no presente Plano de Ação do Plano Estadual sobre Mudança do Clima poderão ser obtidos mediante financiamento através do BNDES e demais bancos, que possuem linhas de financiamento específicas para projetos ambientais, bem como através de fundos financeiros e investimentos privados. A viabilidade econômica do Plano Estadual deverá ser realizada através de análises de custo-benefício

socioambientais e em termos de custos evitados com os impactos das mudanças climáticas.

Além disso, pode-se concluir também que tendo em vista que os impactos associados deverão variar consideravelmente no território brasileiro, de acordo com as características regionais, o entendimento das mudanças climáticas em cada região é essencial para o planejamento estratégico e o processo de tomada de decisão. Para minimizar tais impactos não será possível fazer uso de uma solução genérica, mas sim desenvolver alternativas aplicáveis às diferentes situações. Portanto, espera-se que o Plano Estadual sobre Mudança do Clima seja uma ferramenta de grande importância para o combate às mudanças climáticas no Estado do Paraná, na medida em que este será direcionado especificamente para a realidade dessa região.

No que se refere à implementação do Plano Estadual, contratou-se que os governos precisam ter ciência que é necessário começar a investir hoje para garantir a sustentabilidade e segurança das futuras gerações, e que os investimentos em projetos ambientais podem ainda ensejar a geração de renda e o desenvolvimento regional. Para tanto, é necessário também que haja equidade e equilíbrio na orientação das ações e investimentos, considerando as diferenças de impactos, exposição ao risco e capacidades adaptativas locais.

Por fim, deve-se considerar que, como ocorre com qualquer outra política pública ambiental, a implementação do Plano Estadual sobre Mudança do Clima do Estado do Paraná poderá originar conflitos de interesses sociais e econômicos, na medida em que o uso do meio ambiente é considerado distinto para cada grupo. Portanto, a integração técnica e economicamente viável das medidas propostas será um desafio.

Para trabalhos futuros, recomenda-se, para as medidas propostas no Plano Estadual sobre Mudança do Clima do Estado do Paraná, a definição de metas, estratégias e cronograma de implantação, além da realização de um levantamento detalhado dos investimentos necessários e a elaboração de um plano de monitoramento, para possibilitar futuramente a avaliação da efetividade das ações realizadas e a comparação dos resultados obtidos com os resultados esperados apresentados no presente trabalho.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Banco de Informações de Geração**. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>>. Acesso em: 20/9/2013.

ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. **Lixo municipal**: Manual de gerenciamento integrado. 2. ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

AMBRIZI, T. Aquecimento Global e Mudanças Climáticas: Certezas e Incertezas. In: Simpósio Internacional de Gestão Ambiental e Mudanças Climáticas, 3., 2013, Curitiba, **Palestras...** Curitiba, 2013. Disponível em: <<http://simgamc.com.br/palestras/>>. Acesso em: 9/9/2013.

ASSAD, E. D.; MAGALHÃES, A. R. Reunião Técnica: Apresentação dos Resultados do Primeiro Relatório de Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. In: Conferência Nacional de Mudanças Climáticas Globais, 1., 2013, São Paulo, **Apresentações...** São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.fapesp.br/conclima/apresentacoes>>. Acesso em: 14/9/2013.

BRASIL. Comitê Interministerial Sobre Mudança do Clima (CIMCG). **Plano Nacional sobre Mudança do Clima**. Brasília, 2008. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/326751.html>>. Acesso em: 15/9/2013.

BRASIL. Decreto n. 7.390, de 9 de dezembro de 2010. Regulamenta a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 10 dez. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm>. Acesso em: 4/9/2013.

BRASIL. Lei n. 12.114, de 9 de dezembro de 2009. Cria o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 11 dez. 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L12114.htm>. Acesso em: 4/9/2013.

BRASIL. Lei n. 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, 30 dez. 2009. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm>. Acesso em: 18/8/2013.

BRASIL. Portal Brasil. **O Plano Nacional sobre Mudança do Clima**. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2010/11/plano-nacional-sobre-mudanca-do-clima>>. Acesso em 12/9/2013.

DEPLEDGE, J. **Um guia do processo da mudança do clima**. Brasília, 2000. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0007/7301.pdf>. Acesso em: 10/9/2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Emissão de Óxido Nitroso do Solo com Aplicação de Fontes de Fertilizantes Nitrogenados em Sistema Plantio Direto do Cerrado. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, Planaltina, n. 281, maio 2010. Disponível em: <<http://www.cpac.embrapa.br>>. Acesso em: 18/9/2013.

FÓRUM CLIMA. **Observatório de Políticas Públicas de Mudanças Climáticas**. Disponível em: <<http://forumempresarialpeloclima.org.br/observatorio-de-politicas-publicas-de-mudancas-climaticas/>>. Acesso em: 13/09/2013.

HADDAD, E. A.; PORSSE, A. A.; PEREDA, P. C. Territorial Economic Impacts of Climate Anomalies in Brazil. **Working Paper Series**, São Paulo, n. 2012-20, 2012. Disponível em: <<http://www.fea.usp.br/feaecon/RePEc/documentos/HaddadPorssePereda20WP.pdf>>. Acesso em: 30/9/2013.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 (AR4)**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2007. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml>. Acesso em: 3/9/2013.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Working Group I Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report (AR5), Climate Change 2013: the physical science basis**. Stockholm, 2013. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml>. Acesso em: 17/11/2013.

MELLO, L. A. de O. **Análise de Projetos Ambientais I**: notas de aula. [S.l.: s.n.], 2008.

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). **Segunda Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/326751.html>>. Acesso em: 4/9/2013.

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). **Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil**. Brasília, 2013. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/347281.html>>. Acesso em: 5/4/2014.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC)**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas>>. Acesso em: 14/4/2014.

PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS (PBMC). **Contribuição do Grupo de Trabalho 1 ao Primeiro Relatório de Avaliação Nacional do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas: Sumário Executivo GT1**. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/documentos/MCTI_PBMC_Sumario%20Executivo%2004_Finalizado.pdf>. Acesso em: 19/9/2013.

PARANÁ. Lei n. 17.133, de 25 de abril de 2012. Institui a Política Estadual sobre Mudança do Clima. **Diário Oficial Executivo [do] Paraná**, Curitiba, PR, 25 abr. 2012. Disponível em: <<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=67271&indice=1&totalRegistros=1>>. Acesso em: 18/8/2013.

PARANÁ. Lei n. 17.134, de 25 de abril de 2012. Institui o Pagamento por Serviços Ambientais, em especial os prestados pela Conservação da Biodiversidade, integrante do Programa Bioclima Paraná, bem como dispõe sobre o Biocrédito. **Diário Oficial Executivo [do] Paraná**, Curitiba, PR, 25 abr. 2012. Disponível em: <<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=67272&indice=1&totalRegistros=1>>. Acesso em: 19/9/2013.

PARANÁ. Decreto n. 9085, de 4 de outubro de 2013. Institui a Política Estadual sobre Mudança do Clima - SEMA. **Diário Oficial Executivo [do] Paraná**, Curitiba, PR, 4 out. 2013. Disponível em: <<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=104234&indice=1&totalRegistros=2>>. Acesso em: 11/10/2013.

PARANÁ. Secretaria do Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA). **[Políticas Públicas]**. Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/coea/pncpr/O_que_sao_PolíticasPublicas.pdf>. Acesso em: 9/9/2013.

PARANÁ. Secretaria do Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA). **Paraná fará levantamento das emissões de gases de efeito estufa**. Curitiba: [s.n.], 2013. Disponível em: <<http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=1833&tit=Parana-fara-levantamento-das-emissoes-de-gases-de-efeito-estufa>>. Acesso em: 13/9/2013.

PERNAMBUCO. Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade. **Plano Estadual de Mudanças Climáticas**. Recife, 2011. Disponível em: <http://www2.semas.pe.gov.br/c/document_library/get_file?p_l_id=2349406&folderId=3336602&name=DLFE-30105.pdf>. Acesso em: 19/9/2013.

RIO DE JANEIRO. Secretaria de Estado do Ambiente. **Plano Estadual sobre Mudança do Clima**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://download.rj.gov.br/documentos/10112/975111/DLFE-50057.pdf/Planosite.pdf>>. Acesso em: 19/9/2013.