

**Plano Estadual de Mitigação e de Adaptação às  
Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma  
Economia de Baixa Emissão de Carbono na  
Agricultura do Estado de São Paulo  
Plano ABC - SP**

**Coordenação :**

*Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)  
Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA)*

**São Paulo-SP  
2016**

## Sumário

1- AUTORES, REVISORES E COLABORADORES .....	3
2-INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES .....	4
3- SÍMBOLOS, SIGLAS E ABREVIATURAS .....	4
5- INTRODUÇÃO .....	7
6-PLANO ESTADUAL DA AGRICULTURA DE BAIXO CARBONO (PLANO ABC-SP).....	8
OBJETIVO GERAL DO PLANO ABC SÃO PAULO .....	9
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO PLANO ABC SÃO PAULO .....	9
ÁREA DE IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO ABC-SP .....	9
PROGRAMAS E AÇÕES: .....	9
PROGRAMA 1: RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS DEGRADADAS .....	9
Tabela 1 - Recuperação de pastagens degradadas: resultados esperados .....	11
PROGRAMA 2: INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA (ILPF) E DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS (SAFS);.....	11
Tabela 2 - Sistema de integração lavoura – pecuária – floresta: resultados esperados. ....	13
PROGRAMA 3: PLANTIO DIRETO E CULTIVO REDUZIDO .....	13
Tabela 3 - Sistema de Plantio Direto e cultivo reduzido: resultados esperados. ....	15
PROGRAMA 4: FIXAÇÃO BIOLÓGICA DO NITROGÊNIO (FBN); .....	16
Tabela 4 - Fixação biológica de nitrogênio: resultados esperados.....	16
PROGRAMA 5: FLORESTA PLANTADA.....	16
Tabela 5 - Floresta Plantada: resultados esperados.....	18
PROGRAMA 6: TRATAMENTO DE DEJETOS ANIMAIS E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS ..	18
Tabela 6 - Tratamento de Dejetos Animais e Gerenciamento de Resíduos Agroindustriais: resultados esperados. ....	19
PROGRAMA 7: ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS .....	20
Tabela 7 - Adaptação Mudanças Climáticas .....	20
8 - FONTES E FORMAS DE FINANCIAMENTO .....	21
A) PROGRAMA ABC (GOVERNO FEDERAL): .....	21
B) Fundo de Expansão do Agronegócio Paulista (FEAP/BANAGRO) do GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO), que disponibiliza linhas de financiamento e subvenção como as seguintes: .....	21
C) FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (FEHIDRO): .....	22
9 - MONITORAMENTO DA ADOÇÃO DAS TECNOLOGIAS PREVISTAS NO PLANO ABC – SÃO PAULO .....	22
10- REFERÊNCIAS: .....	23
11- ANEXOS.....	24

## **1- AUTORES, REVISORES E COLABORADORES**

Acyr Wanderley de Paula Freitas  
Alberto Carlos de Campos Bernardi  
Alexandre Manzoni Grassi  
Anderson dos Santos  
Angelo Costa Gurgel  
Antonio Carlos Prado Batista Costa  
Antonio Celso de Abreu Junior  
Augusto Luís Billi  
Bruno Franco de Souza  
Carlos Pagani Neto.  
Carlos Alexandre C. Crusciol  
Carlos Eduardo Pellegrino Cerri  
Celso Vainer Manzatto  
Durval Dourado Neto  
Eduardo Delgado Assad  
Enilson Geraldo Ribeiro  
Fernando Aluizio Pontes de Oliveira Penteado  
Fernando Batolla Jr.  
Fernando Martins Rocha  
Flávia Maria Sarto de Oliveira  
Flávio Antas Côrrea  
Francisco Matturro  
Gilmar Ogawa  
Gustavo Pavan Mateus  
Issac Leite  
João Carlos de Campos Pimentel  
João Wagner Silva Alves  
José Eduardo Corá  
José Luiz fontes  
José Valverde Machado Filho  
Ladislau Araújo Skorupa  
Linda Monica Premazzi  
Luis Antônio Schmidt  
Marcelo Santos do Canto  
Marco Aurélio Pupo Ceccon  
Marilia Fanucchi  
Mario Ivo Drugowich  
Milton Sussumo Nomura  
Oswaldo dos Santos Lucon  
Patrícia Perondi Anchão Oliveira  
Paulo Hermann  
Paulo Roberto de Oliveira Junior  
Ricardo Bacci Acunha  
Roberto do Santos  
Silvana Maria Franco Margatho  
Terezinha Franca

## 2-INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES

Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA)  
Secretaria de Meio Ambiente (SMA)  
Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH)  
Secretaria de Energia e Mineração (SEM)  
Secretaria de Justiça e da Defesa da Cidadania (SJDC)  
Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação  
Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA)  
Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de São Paulo (FAESP)  
Organização das Cooperativas do Estado de São Paulo (OCESP)  
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)  
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ)  
Federação dos Trabalhadores na Agricultura Familiar do Estado de São Paulo (FETAESP)  
Observatório do ABC- Fundação Getúlio Vargas  
Banco do Brasil (BB)  
Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP)  
Associação Brasileira do Agronegócio (ABAG)

## 3- SÍMBOLOS, SIGLAS E ABREVIATURAS

Apta - Agência Paulista dos Agronegócios da SAA  
ABC – Agricultura de Baixa Emissão de Carbono  
ATER – Assistência Técnica e Extensão Rural  
BB – Banco do Brasil S.A.  
Cati - Coordenadoria de Assistência Técnica Integral da SAA  
CH<sub>4</sub> – Gás Metano  
Consea - Conselho de segurança Alimentar  
CO<sub>2</sub> – Dióxido de Carbono  
CO<sub>2</sub>eq – CO<sub>2</sub> equivalente  
COP (Conference of the Parties) – Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima  
°C – Grau Celsius  
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
FBN – Fixação Biológica de Nitrogênio  
FEAP- Fundo de Expansão da Agricultura e Pesca da SAA  
GEE – Gases de Efeito Estufa  
GG-ABC/SP – Grupo Gestor da Agricultura de Baixa Emissão de Carbono do Estado de São Paulo  
ha – hectare  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
ILP – Integração Lavoura-Pecuária  
ILPF – Integração Lavoura-Pecuária-Floresta  
m<sup>3</sup> – metro cúbico  
MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
Mg – Megagrama: unidade de massa equivalente a uma (1) tonelada.  
N – Nitrogênio

PD&I – Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

PIB – Produto Interno Bruto

PNMC – Política Nacional sobre Mudança do Clima

R\$ – Reais

SAA- Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Governo do Estado de São Paulo

SAF – Sistema Agroflorestal

SPD – Sistema Plantio Direto

t – Tonelada

CO<sub>2</sub>eq – Dióxido de Carbono Equivalente

UAT–Unidade de Adaptação de Tecnológica

UD – Unidade de demonstração

URT –Unidade de Referência Tecnológica

#### **4-APRESENTAÇÃO DO PLANO ABC DE SÃO PAULO PELO SR. SECRETÁRIO**

O Plano ABC, ou “Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura, é a resposta brasileira ao compromisso, realizado no âmbito da COP-15, em Copenhague, no ano de 2009, de reduzir as emissões de GEE em cerca de 133,9 a 162,9 milhões de Mg de CO<sub>2</sub> equivalente. A agricultura de São Paulo, com toda sua peculiaridade, pode e deve reduzir suas emissões de CO<sub>2</sub> equivalente e ajudar a atender este compromisso.

A agropecuária brasileira tem a chance definitiva de contrapor o mito de que destrói a natureza e de demonstrar, pelo contrário, que a atividade rural, quando bem realizada, é a melhor amiga da preservação. Esta posição do governo deve ser aprofundada, bem estabelecida e divulgada.

O Governo de São Paulo criou, ao fim de março de 2016, o Grupo Gestor do Plano Estadual da Agricultura de Baixo Carbono, a internalização paulista do Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura, abreviado como Plano ABC. Seu escopo amplo é atender ao compromisso assumido pelo país junto à comunidade internacional para mitigar a emissão de gases de efeito estufa (GEE) pela agricultura. É um plano setorial do governo federal, que tem por finalidade organizar e planejar a adoção das tecnologias de produção sustentáveis pela agropecuária brasileira.

Dos sete programas do Plano ABC, seis deles tem como objetivo apoiar a adoção de tecnologias de mitigação de GEE: Recuperação de Pastagens Degradadas, Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e Sistemas Agroflorestais (SAFs), Sistema Plantio Direto (SPD), Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN), Florestas Plantadas e Tratamento de Dejetos Animais. O sétimo programa propõe ações de adaptação às mudanças climáticas.

Presidindo o Grupo paulista, quero afirmar o compromisso do nosso Executivo em buscar a harmonia entre proteção ambiental e produção agropecuária, entre meio ambiente e agricultura, entre geração de emprego e renda e preservação ambiental.

Conhecendo a transversalidade do tema, o Grupo conta também com a participação de representantes dos setores da sociedade civil comprometidos com a produção agropecuária sustentável.

Reunimos profissionais da nossa e de mais seis secretarias do governo paulista, além de entidades de representação sindical rural, do setor industrial do agronegócio e também do governo federal. São especialistas que enfrentam o desafio de encontrar soluções viáveis para mitigar os efeitos das emissões dos GEE da agropecuária paulista.

No entanto, mesmo antes da criação do Grupo, a SAA já estava fomentando o desenvolvimento de tecnologias agropecuárias capazes de manter os níveis de produção e de, ao mesmo tempo, diminuir os níveis da emissão de GEE, seja na pecuária seja na agricultura. Por exemplo, o Programa de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), uma ação da SAA realizada por meio dos polos regionais e de institutos de pesquisa da APTA e da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. O tratamento de dejetos animais está sendo pesquisado pelo Polo de Piracicaba da Apta: um modelo piloto de tratamento utiliza dejetos do rebanho suíno para produzir energia elétrica, composto orgânico e fertilizante líquido. Este sistema abre uma nova vertente de atividades geradoras de emprego e de renda ao mesmo tempo em que evita a disposição inadequada de efluentes de tratamento ao meio ambiente e a geração e emissão de GEE.

O Fundo de Expansão do Agronegócio Paulista (Feap), em fase de ampliação de escopo, oferece uma linha de financiamento, o Projeto Integra São Paulo, que já alcançou cerca de R\$ 13 milhões em contratos celebrados. O Feap também tem uma nova linha de subvenção chamada Recuperação de Áreas Degradadas por Grandes Erosões (Radge) que já conta com 38 projetos implantados.

Recuperar áreas degradadas, adotar o sistema de plantio direto, a integração de lavoura, pecuária e floresta, a recomposição de matas ciliares, a recuperação de nascentes, a adoção de agentes biológicos, a readequação das estradas rurais para que a água não corra mais pelas vias provocando erosão e assoreando os córregos e rios, mas penetre no solo e abasteça o lençol freático do subsolo, são algumas das tecnologias amigáveis ao meio ambiente que permitem à agricultura paulista, enquanto parte da

agricultura brasileira, demonstrar seu forte compromisso com a sustentabilidade. Estes exemplos mostram que é possível, com a criação e transferência de conhecimento, continuar sendo um dos principais produtores e exportadores de alimento do mundo e, ao mesmo tempo, continuar protegendo a atmosfera que nos protege e o verde que cobre nosso solo.

## 5- INTRODUÇÃO

Com a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável no Rio de Janeiro, a Eco-92, o país participou ativamente do debate que culminou com tais compromissos de redução de suas emissões de GEE na COP-15, e com a promulgação da Política Nacional de Mudança do Clima (PNMC), por meio da Lei nº 12.187, de 2009. Esta legislação prevê que o Poder Executivo estabelecerá Planos Setoriais de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono em vários setores da economia, entre os quais o da agricultura.

O Decreto nº 7.390 de 2010 regulamenta os art. 6º, 11 e 12 da Lei Nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC. Como efeito desta regulamentação, no caso específico da agricultura, estabeleceu-se o “Plano para a consolidação de uma economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura”. O Plano ABC é composto por sete programas, seis deles referentes às tecnologias de mitigação e um último com ações de adaptação às mudanças climáticas. A abrangência é nacional e o período de vigência do Plano é de 2010 a 2020, sendo previstas revisões e atualizações no período. Durante a elaboração do Plano ABC, entre 2010 e 2011, houve um detalhamento dos compromissos originais da agricultura, firmados na COP-15, que passaram a ser compostos por meio da adoção das seguintes ações:

- ✓ Recuperar uma área de 15 milhões de hectares de pastagens degradadas por meio do manejo adequado e adubação;
- ✓ Aumentar a adoção de sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e de Sistemas Agroflorestais (SAFs) em 4 milhões de hectares;
- ✓ Ampliar a utilização do Sistema Plantio Direto (SPD) em 8 milhões de hectares;
- ✓ Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN): ampliar o uso da fixação biológica em 5,5 milhões de hectares;
- ✓ Promover as ações de reflorestamento no país, expandindo a área com Florestas Plantadas, atualmente, destinada à produção de fibras, madeira e celulose em 3,0 milhões de hectares,
- ✓ Ampliar o uso de tecnologias para tratamento de 4,4 milhões de m<sup>3</sup> de dejetos de animais para geração de energia e produção de composto orgânico.

Em cada programa é proposta a adoção de uma série de ações: como fortalecimento da assistência técnica, capacitação e informação, estratégias de transferência de tecnologia (TT), dias de campo, palestras, seminários, *workshops*, implantação de Unidades de Referência Tecnológica (URTs), campanhas de divulgação e chamadas públicas para contratação de serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater).

Também estão previstas ações voltadas a oferecer incentivos econômicos e financiamento aos produtores para implantar as atividades do Plano. Destaca-se algumas ações já em andamento, como o Programa ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono), instituído pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), que disponibilizou R\$ 3 bilhões no Plano Agrícola e Pecuário 2015/2016 com taxas de 7,5 e 8% ao ano.

O Plano ABC insere-se ainda no contexto da 21ª. Conferência das Partes (COP-21) da Convenção do Clima, realizada em Paris no ano de 2015, onde foi apresentada a Contribuição Nacionalmente Determinada (*intended Nationally Determined Contribution*– iNDC), no contexto das negociações de

um protocolo, outro instrumento jurídico ou resultado acordado com força legal sob a Convenção, aplicável a todas as partes. Mediante esta, o Brasil pretende comprometer-se em reduzir as emissões de gases de efeito estufa até 2025 em 37% abaixo dos níveis de 2005. De forma indicativa subsequente, deve reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030. O compromisso abrange todo o território nacional, para o conjunto da economia, incluindo os principais gases (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, perfluorcarbonos, hidrofluorcarbonos e SF<sub>6</sub>), sob a métrica do potencial de aquecimento global em 100 anos (GWP-100) usando valores do relatório IPCC-AR5. Para isso, o Brasil pretende adotar uma série de medidas, incluindo: (i) aumentar a participação de bioenergia sustentável na matriz energética brasileira para aproximadamente 18% até 2030, expandindo o consumo de biocombustíveis); (ii) no setor florestal e de mudança do uso da terra, fortalecer o cumprimento do Código Florestal (em âmbito federal, estadual e municipal); restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas até 2030, para múltiplos usos e ampliar a escala de sistemas de manejo sustentável de florestas nativas, por meio de sistemas de georeferenciamento e rastreabilidade aplicáveis ao manejo de florestas nativas, com vistas a desestimular práticas ilegais e insustentáveis; (iii) no setor agrícola, **fortalecer o Plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (Plano ABC)** como a principal estratégia para o desenvolvimento sustentável na agricultura, inclusive por meio da restauração adicional de 15 milhões de hectares de pastagens degradadas até 2030 e pelo incremento de 5 milhões de hectares de sistemas de integração lavoura-pecuária-florestas (ILPF) até 2030. Pela iNDC, “o Brasil reconhece a importância do engajamento de governos locais e de seus esforços no combate à mudança do clima”. Nesse contexto, a agricultura de São Paulo, com toda sua peculiaridade, pode e deve reduzir suas emissões de gases de efeito estufa e aumentar o acúmulo de carbono nos sistemas produtivos de forma a contribuir para atender este compromisso.

No âmbito do Estado de São Paulo a Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC - foi instituída pela Lei Estadual nº 13.798, de 9 de novembro de 2009, contendo os seus princípios, objetivos e instrumentos de aplicação. Esta Lei foi regulamentada pelo Decreto Estadual nº 55.947, de 24 de junho de 2010. A PEMC e sua regulamentação sintonizam-se com a Convenção do Clima da ONU e com a Política Nacional sobre Mudança do Clima e têm por objetivo geral estabelecer o compromisso do Estado frente ao desafio das mudanças climáticas globais, dispor sobre as condições para as adaptações necessárias aos impactos derivados das mudanças climáticas, bem como contribuir para reduzir ou estabilizar a concentração dos gases de efeito estufa na atmosfera.

## **6-PLANO ESTADUAL DA AGRICULTURA DE BAIXO CARBONO (PLANO ABC-SP)**

A construção do Plano Setorial da Agricultura de Baixo Carbono, ou Plano ABC- São Paulo, teve início a partir da publicação do Decreto nº 61.710 de 15 de dezembro e da Resolução nº SAA nº 15 de março de 2016, que “Constitui Grupo Gestor Estadual do Plano Setorial da Agricultura – GGE do Estado de São Paulo.”

As ações de sua construção foram desenvolvidas por este Grupo Gestor em conjunto com as diferentes instituições e organizações participantes sob a coordenação da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Governo do Estado de São Paulo. Mais especificamente, esse grupo é composto por representantes da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (por meio de sua Assessoria Técnica, da Apta, da Cati, do Consea e do FEAP), Secretaria de Meio Ambiente, Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, Secretaria de Energia e Mineração, Secretaria de Justiça e da Defesa da Cidadania, Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), através da Embrapa Pecuária Sudeste e Embrapa Meio Ambiente, Universidade de São Paulo através da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”(ESALQ), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Fundação Getúlio Vargas, através do Observatório do Plano ABC, Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Estado de São Paulo (FAESP), Organização das Cooperativas do Estado de São Paulo (OCESP), Federação dos Trabalhadores na Agricultura Familiar do Estado de São Paulo (FETAESP), Banco do Brasil, Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP) e Associação Brasileira do Agronegócio (ABAG).



Como primeira ação, a Superintendência Federal da Agricultura no Estado de São Paulo - SFA-SP/MAPA, em parceria com a Secretaria de Estado de Agricultura e Abastecimento - SAA, promoveu uma Oficina de Trabalho do Grupo gestor para a elaboração de uma Proposta de Ação para a Implantação do Plano de Agricultura de Baixo Carbono no Estado de São Paulo, Plano ABC-SP. Essa Oficina foi realizada na cidade de São Paulo/SP entre 5 e 7 de abril de 2016 nas dependências da SAA. O propósito desta oficina foi construir, de forma participativa, escopo básico do Plano ABC – Estado de São Paulo, no âmbito do “Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura” de nível nacional.

Foi realizada uma Análise de Problemas cujo tema focal foi: “**A Agricultura Paulista emite GEE**”.

As causas diretas, isto é, de primeiro nível, do problema-focal foram determinadas como:

- Uso e manejo inadequado do solo
- Culturas mal manejadas
- Pecuária mal manejada
- Tratamento inadequado de resíduos
- Cobertura florestal deficiente

O Diagrama de Problemas sugeriu soluções que podem ser obtidas com as tecnologias discriminadas no Plano Nacional ABC: Recuperação de Pastagens Degradadas, Integração Lavoura-Pecuária-Floresta e de Sistemas Agroflorestais, Plantio Direto, Fixação Biológica de Nitrogênio, Florestas Plantadas, Tratamento de Dejetos Animais e Adaptação às Mudanças Climáticas.

#### OBJETIVO GERAL DO PLANO ABC SÃO PAULO

Promover a adoção, por parte dos produtores rurais e agroindustriais, de tecnologias sustentáveis de produção agropecuária e agroindustrial que reduzam a emissão de GEE, aumentem a fixação de CO<sub>2</sub> no solo e na vegetação, aumentem a eficiência da produção e permitam a adaptação às mudanças climáticas pela agropecuária paulista.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO PLANO ABC SÃO PAULO:

✓ Aumentar a área de pastagens recuperadas, por meio da adoção de tecnologias que aumentem o teor de matéria orgânica no solo e a produtividade;

✓ Ampliar área de Integração Lavoura-Pecuária- Floresta (ILPF) e de Sistemas Agroflorestais (SAF) por meio de transferência de técnicas e práticas de conservação de solo e de recursos hídricos e nascentes como propõem também os Programas INTEGRA-SP-ILPF(ILPF e RADGE) e Projeto Nascentes;

✓ Incentivar a adoção de Sistemas de Produção Sustentáveis que assegurem a redução de emissões de GEE e elevem simultaneamente a renda dos produtores, sobretudo com a expansão das seguintes tecnologias: Recuperação de Pastagens Degradadas; Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e Sistemas Agroflorestais (SAFs); Sistema Plantio Direto (SPD) e Cultivo Reduzido; Fixação Biológica do Nitrogênio (FBN) e Florestas Plantadas;

✓ Incentivar o Tratamento de Dejetos Animais para geração de biogás e de composto orgânico.

#### ÁREA DE IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO ABC-SP

Área Geográfica de Implementação: Estado de São Paulo

#### PROGRAMAS E AÇÕES:

#### PROGRAMA 1: RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS DEGRADADAS

O programa abrangerá áreas agricultáveis degradadas, especialmente as pastagens em diversos estágios de degradação, com objetivo de realizar sua reinserção nos sistemas produtivos.

De acordo com dados do LUPA, 2008 – Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária, do total de terras cultiváveis de São Paulo, 40% são cobertas com pastagens, o que corresponde a 7,8 milhões de hectares. No entanto, 20% delas encontram-se degradadas (1,5 milhão de hectares) e 60% em estágios iniciais de degradação (4,6 milhões de hectares).

Nas últimas décadas, no Estado de São Paulo houve a ocupação das áreas de pastagens por outras culturas, como a cana-de-açúcar e espécies florestais. Atualmente, observa-se um movimento diferente, principalmente com relação à cana-de-açúcar. As áreas que apresentam custos maiores de produção, rendimentos líquidos menores e aquelas com declividade acima de 12% e limitadas ao uso de mecanização, estão sendo disponibilizadas para outras atividades agrícolas, inclusive pastagens.

O Estado de São Paulo vem realizando vários esforços para a recuperação de pastagens promovendo previamente a recuperação das condições físicas e químicas do solo, sendo o projeto INTEGRA SP – linha RADGE (Recuperação de Áreas Degradadas por Grandes Erosões), aplicado no controle de voçorocas e recuperação das áreas. Da mesma forma, em continuidade incentiva a adoção de várias tecnologias que preveem a recuperação das pastagens com adoção das boas práticas agropecuárias, que utilizam tecnologias de produção sustentáveis, que possuem grande potencial de mitigação da emissão de GEE, como: recuperação direta de pastagens; adoção de sistemas integrados (silvopastoris, agrossilvopastoris e agropastoris) e o uso de consorciação de pastagens. Nesse sentido o governo disponibiliza a linha INTEGRA SP – Lavoura, Pecuária e Floresta, que financia desde o processo de adubação e cobertura de solo até a implantação de sistemas de produção integrados, com destaque para sistemas ILPF de produção.

Para a consolidação do programa de recuperação de pastagem do Plano ABC e garantia de que essas áreas não se degradem novamente, quebrando a sustentabilidade da pecuária, ações de PD&I e de extensão rural devem ser fortalecidas e adaptadas às questões de mudanças climáticas<sup>1</sup>. As principais ações disponíveis são:

1. Projeto CATI Leite, baseado em sistemas intensivos de produção de leite a pasto, que preconiza a recuperação e intensificação do uso das pastagens como alicerce alimentar para a bovinocultura leiteira.

2. Ações de transferência de tecnologia realizadas por instituições de pesquisa (Universidades estaduais, como USP e UNESP e Institutos de Pesquisa, como EMBRAPA e APTA), voltadas para o desenvolvimento de sistemas de produção sustentáveis baseados em pastagens recuperadas com melhor desempenho produtivo, econômico, social e ambiental.

Como o setor pecuário é bastante dinâmico, ações de PD&I tornam-se importantes para manter a inovação na temática de mudanças climáticas e monitorar a adoção das tecnologias de forma a garantir a exequibilidade do Plano ABC. O Plano ABC São Paulo tem como meta recuperar 200.000 hectares de pastagens degradadas, estimando uma redução de 1,2 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes

TABELA 1 - Recuperação de pastagens degradadas: resultados esperados.

Resultados/Ações	Localização		Instituição Responsável	Parceiros	Produto	Metas		Un. de Medida
	Geográfica					2016/2020	Total	
1.1. Divulgar políticas públicas para recuperação de áreas de pastagens degradadas para o setor produtivo			SAA	BB, CATI, (APTA), MAPA, ITESP, SMA, SENAR, FAESP, FETAESP, SEBRAE e EMBRAPA	Palestras, Cartilhas, Folders e Cartazes	Para 20 mil produtores/ano	100.000	um
	SP				Seminários	1 por ano	4	
					Inserção na mídia	20 por ano	80	
1.2. Criar e fomentar programa continuado de extensão rural em sistemas produtivos baseados em pastagem - Pecuária de Leite e Corte (caprinos, ovinos, bovinos) e Produção de Energia	SP		SAA	CATI, EMBRAPA, APTA, MAPA, USP (ESALQ), UNESP, ITESP	Capacitação/Reciclagem de Técnicos e Produtores, Reuniões, UDS, URTs, Convênios, Visitas de Orientação, Dias de Campo, Identificação e Acompanhamento Agentes (produtores) Multiplicadores	2 Programas criados CATI Leite CATI Corte CATI Peq. Ruminantes para 1.000 produtores cadastrados	1.000	um
1.3. Fomentar o uso de boas práticas pecuárias que contribuam para pecuária de baixa emissão de carbono	SP		SAA	CATI, USP, EMBRAPA, APTA, MAPA, ITESP	Criação e divulgação de Material Didático	1	1	um
					Treinamento	5 por ano (20) para técnicos	400	
1.4. Apoiar ações de PDeI com recursos financeiros na temática de baixa emissão de Carbono em sistemas de produção baseados em pastagens	SP		MAPA/SAA	APTA, EMBRAPA, USP (ESALQ), UNESP	Projeto de Pesquisa (Convênios, Protocolos de Cooperação)	1	1	um
1.5. Desenvolver mecanismos para monitorar a adoção das tecnologias de baixa emissão de Carbono (Ação Transversal)				EMBRAPA, Universidades, IBGE, CATI, BB, APTA,	Publicação Técnica Divulgada	1	1	um
	SP		SAA/MAPA/		Bases de Dados Organizada	1	1	
			Plataforma ABC		Inventários de Emissões – GEE	2	2	
					Estimativas anuais de emissões de GEE	4	4	

## PROGRAMA 2: INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA (ILPF) E DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS (SAFS);

A Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) é uma estratégia que visa a produção sustentável, que integra as possíveis combinações das atividades agrícolas, pecuárias e florestais realizadas em áreas comuns, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado e que busca intensificar e compartilhar os benefícios gerados pelas diferentes atividades (BALBINO *et al*, 2011).

A estratégia ILPF contempla quatro modalidades de sistemas, as quais podem ser alteradas de uma para outra, dependendo do ano ou do estágio da estratégia.

### Modalidades de Sistemas:

1) Integração Lavoura-Pecuária - **ILP** (Agropastoril): sistema que integra os componentes lavoura e pecuária (pastagem) em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área, em um mesmo ano agrícola ou em múltiplos anos;

2) Integração Lavoura-Pecuária-Floresta – **ILPF** (Agrossilvipastoril): sistema que integra os componentes lavoura, pecuária (pastagem) e floresta (silvicultura) em rotação, consórcio ou sucessão, em áreas comuns;

- 3) Integração Pecuária-Floresta - **IPF** (Silvipastoril): Sistema que integra os componentes pecuária (pastagem) e floresta em consórcio.
- 4) Integração Lavoura-Floresta - **ILF** (Silviagrícola): Sistema que integra os componentes lavoura e floresta (silvicultura) pela consorciação de espécies arbóreas com cultivos agrícolas (anuais ou perenes).
- 5) Sistemas Agroflorestais - SAFs , Sistemas de uso e ocupação do solo em que plantas lenhosas perenes são manejadas com plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas, culturas agrícolas e forrageiras, em uma mesma unidade de manejo, de acordo com arranjo espacial e temporal, com alta diversidade de espécies e interações desses componentes

Esses sistemas permitem que uma propriedade rural produza o ano todo, com maior diversidade de culturas, contribuindo para a intensificação da produção, por meio do aumento da produtividade, com ganhos ambientais. Podem ser utilizados em áreas com pastagens bem manejadas ou de agricultura, constituindo também uma excelente alternativa para a recuperação de pastagens degradadas, incorporando-as ao sistema produtivo.

A estratégia ILPF possui grande potencial para a intensificação do uso do solo, com incremento da eficiência econômica, ganhos ambientais e sociais. Apesar das vantagens mencionadas, os sistemas integrados de produção ainda são pouco utilizados em São Paulo, seja por falta de incentivo ou de conhecimento para aplicá-los à realidade das propriedades do Estado.

O Plano ABC São Paulo tem como meta aumentar áreas com ILPF em 200.000 mil hectares, estimando uma redução de 1,00 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente.

**TABELA 2 - Sistema de integração lavoura – pecuária – floresta: resultados esperados.**

Resultados/Ações	Localização Geográfica	Instituição Responsável	Parceiros	Produto	Metas		Un. de Medida
					2016/2020	Total	
2.1 Criar e implantar Programa de Divulgação de Sistema ILPF (Plano, Programa, Tecnologia)	SP	SAA	EMBRAPA, FETAESP, Assoc. Coop., FAESP/SENAR, APTA, CATI, SEBRAE, SRB, ABAG, BB	Cartilhas, Folders, Banners, Produção de Mídias (Site)	Para 70.000 produtores	70.000	um
				Seminários	20 seminários	20	
2.2 Diagnosticar a adoção de Sistemas de ILPF no Estado	SP	SAA	CATI, APTA, EMBRAPA	Relatório Adoção Sist. ILPF por Município.	100% em 2016	100	%
2.3 Identificar áreas geográficas prioritárias para ações de transferência de tecnologia	SP	SAA EMBRAPA	EMBRAPA, APTA, CATI, SMA/SP	Mapa com Áreas Prioritárias	1 em 2017	1	un
2.4 Ampliar rede de UD de Sistemas ILPF – alinhada com a identificação de áreas prioritárias	Áreas Prioritárias	SAA	APTA, CATI, EMBRAPA, SMA/SP, Produtores, ESALQ, UNESP	UD implantadas	3 – 2017 3 – 2018 2 – 2019 2 – 2020	10	un
2.5 Capacitar técnicos multiplicadores em sistemas ILPF, de forma continuada.	SP	SAA	APTA, CATI, EMBRAPA, SMA/SP, ESALQ, UNESP, FAESP/SENAR, BB	Curso Capacitação Continuada	4	4	un
				Dias de Campo	67	67	
2.6 Fomentar ILPF/SAF para recomposição de Reserva Legal	SP	SAA SMA	APTA, CATI, EMBRAPA, ESALQ, UNESP, FAESP/SENAR, FETAESP	Cursos	4	4	un
				Dias de Campo	4	4	
2.7 Diagnosticar a demanda de espécies florestais para Sistemas ilpf	SP	SAA SMA	BB, CATI, EMBRAPA, SMA(IF), ESALQ (IPEF), FAESP/SENAR	Relatório Diagnóstico Demanda Espécies Florestais/Região	1 em 2017	1	un
2.8 Realizar treinamento de agentes financeiros em sistemas ILPF (Ação Transversal)	SP	SAA	BB, CATI, EMBRAPA, FAESP/SENAR, FEAP, FEBRABAN	Treinamentos	6 em 2017	6	un
2.9 Avaliar a efetividade das ações do Plano ABC/SP (Ação Transversal)	SP	SAA	Grupo Gestor	Relatório de Avaliação	4	4	un
2.9.1 Desenvolver campanha de divulgação dos Sistemas de Integração Lavoura Pecuária Floresta aos técnicos e produtores, com ênfase nos instrumentos, parâmetros e critérios oferecidos pela legislação ambiental.	SP	SAA/MAPA/ SMA	SMA, FAESP/SENAR, OCESP, FETAESP, MAPA	Materiais de divulgação impressos e inserções espontâneas em rádio e tv	2016 – público 20.000 2017/20 – público 80.000/ano	340.000	Unidades

### PROGRAMA 3: PLANTIO DIRETO E CULTIVO REDUZIDO

O Sistema de Plantio Direto é um sistema de manejo conservacionista adotado em 95 milhões de hectares em nível mundial, sendo que no Brasil estima-se que existam mais de 23 milhões de hectares com alguma modalidade de manejo conservacionista do solo. Dentre as razões que explicam a crescente adoção de sistemas conservacionistas, pode-se citar: a sensível redução no custo de produção (72 % de redução no consumo combustível), o excelente controle da erosão (redução em 90% das perdas de

terra), o melhor aproveitamento da água no solo (sistema colhe e plante), os ganhos da rotação de culturas e a minimização dos impactos ambientais.

O Sistema de Plantio Direto é uma técnica relativamente recente. As primeiras experiências no Estado de São Paulo ocorreram na região do Médio Vale do Paranapanema na década dos anos setenta. Consolidou-se em São Paulo nas regiões de maior altitude e na divisa do estado do Paraná, que apresentam inverno mais úmido e com temperaturas amenas, favorecendo a formação e manutenção da palha na superfície do solo. No entanto, a maioria das áreas de exploração agropecuária do estado está localizada em regiões de baixa altitude e com inverno seco, onde os agricultores têm enfrentado muitas dificuldades no estabelecimento do sistema plantio direto. Em São Paulo, as áreas com plantio direto não ultrapassam um milhão de hectares, embora o potencial seja grande, considerando as áreas de reforma de canaviais (+ ou - 500 mil ha) e pastagens (7 milhões de ha), as quais se configuram como as duas fronteiras agrícolas paulistas para produção de grãos, fibras e matérias primas para biodiesel. Merece também destacar, que nas regiões de Guará, Casa Branca e Holambra II, existem as maiores concentrações de agricultores irrigantes, os quais utilizam o Sistema de Plantio Direto com frequência. Deve-se salientar que a maioria das informações técnico-científicas geradas pelos Institutos de Pesquisa foi desenvolvida para o sistema convencional de manejo de solo, baseado na incorporação de restos culturais e intensa mobilização. Muitas destas informações são passíveis de adaptação, entretanto a pesquisa necessita reconstruir suas recomendações para o Sistema de Plantio Direto. Por outro lado, em todo o país, a maior parte das informações disponíveis para o sistema plantio direto e mesmo cultivo reduzido refere-se aos cultivos anuais, especialmente culturas de grãos como soja, milho, trigo. Em São Paulo, outros tipos de exploração agropecuária ocupam áreas importantes, como, obviamente, a cana-de-açúcar e outros: amendoim, mandioca, etc.

O projeto intitulado “ROTACANA : Tecnologias Sustentáveis na Reforma de Cana Crua para o Estado de São Paulo” tem como lastro técnico-científico resultados de três experimentos de longa duração e que se encontram em fase de renovação. Entre seus resultados podemos destacar a maior taxa de sequestro de carbono no sistema plantio direto (1,63 tonelada de Carbono equivalente  $ha^{-1} ano^{-1}$ ) em relação ao convencional (0,67 tonelada de Carbono equivalente  $ha^{-1} ano^{-1}$ ) nos primeiros sete anos de adoção (Segnini et al., 2013), maior biomassa seca de raiz no plantio direto (Cury, De Maria e Bolonhezi, 2014) e menor queda na produtividade de colmos entre as fases de cana-planta e de cana de segunda-soqueira (Bolonhezi e Gonçalves, 2015). As vantagens deste sistema de produção foram percebidas pelo setor privado, que já possui iniciativas comerciais na região norte de São Paulo e em usinas de Goiás (região de Goianésia e Chapadão do Céu), com uso da cultura de rotação como fonte de renda para fomentar a operação do plantio da cana-de-açúcar. Numa iniciativa mais recente, além do plantio direto, a Embrapa tem avaliado em São Paulo, Goiás e Mato Grosso do Sul, a opção de uso do cultivo reduzido para áreas de solos mais pesados, com elevado potencial de compactação. O projeto “QUALICANA”, implantado em São Paulo, já demonstra o sucesso, tanto do plantio direto como do cultivo reduzido, como alternativas de redução de emissões de  $CO_2$  nas operações de preparo de solo da ordem de 10 e 20%, respectivamente, em relação ao preparo convencional, com mesma eficiência de produtividade de colmos e de biomassa total.

Além de resultados promissores envolvendo menor movimentação do solo no plantio, há evidências de benefícios para a qualidade do solo e produtividade de colmos na manutenção de níveis moderados de palha em estudo envolvendo três socas subsequentes em dois locais distintos de São Paulo, obtidos em projeto financiado pela Embrapa/Petrobrás, que envolveu pesquisadores da Embrapa, APTA-Piracicaba e UEL. O aproveitamento parcial da palha para maior geração de renda, associado com a manutenção de níveis seguros de palhada no campo, que garantam qualidade do solo, resistência a seca e produtividade de colmos em médio/longo prazo são características próprias de sistemas produtivos sustentáveis e aderentes à filosofia do Programa ABC.

Outra proposta derivada do ROTACANA foi um diagnóstico dos agricultores que teve como objetivos gerar informações técnico-científicas em escala comercial e aperfeiçoar os manejos conservacionistas do solo disponíveis para amendoim em reforma de canaviais. Além disso, visa quantificar e qualificar os benefícios e prejuízos da adoção para os genótipos do IAC nas principais

regiões produtoras do Estado de São Paulo, bem como transferir os conhecimentos consolidados para cadeia produtiva. Diante das particularidades do ambiente de produção e da ocupação do solo nessas regiões, faz-se necessário gerar e transferir tecnologias regionalizadas para a consolidação desta prática conservacionista em todo o Estado de São Paulo. Ao mesmo tempo, é necessário resolver os problemas que estão aparecendo nas áreas onde o sistema já está consolidado.

O Plano ABC São Paulo tem como meta aumentar áreas com Sistemas de Plantio Direto e de Cultivo Reduzido em 1 milhão de hectares, estimando uma redução de 2,25 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente.

**TABELA 3 - SISTEMA DE PLANTIO DIRETO E CULTIVO REDUZIDO: RESULTADOS ESPERADOS.**

Resultados/Ações	Localização Geográfica	Instituição Responsável	Parceiros	Produto	Metas		Un. de Medida
					2016/2020	Total	
3.1 Promover Encontro Técnico SPD /FBN Cana	ESALQ IAC Rib. Preto	ESALQ, IAC, UNESP	EMBRAPA, APTA e ÚNICA,	Encontro Técnico realizado com definição de Protocolo – Viabilidade e Critérios PD Cana	1 (2º semestre 2016)	1	Umn
3.2 Promover Reunião Técnica SPD de outras culturas	Campinas	EMBRAPA IAC	CATI, IAC, APTA, EMBRAPA, UNESP, , ESALQ, MAPA	Reunião realizada com diagnóstico PD no Est. SP (adoção, qualidade, desafios)	1 (2º semestre 2016)	1	Un
3.3 Identificar programas estaduais em curso	SP	SAA	SAA, APTA, OCESP	Relatório emitido com programas identificados	1 (2º semestre 2016)	1	Un
3.4 Identificar modelos produtivos e áreas potenciais para Plantio Direto e cultivo reduzido com e sem rotação com leguminosas decorrente da época de plantio	SP	ESALQ, UNESP, EMBRAPA	ESALQ, UNESP, APTA, CATI, EMBRAPA, ÚNICA,	Nota Técnica com Modelos Produtivos e Áreas Prioritárias identificados	1 (1º semestre 2017)	1	Umn
3.5 Identificar e adequar Unidades Demonstrativas	Rib. Preto e Catanduva (Cana)	UNESP IAC	UNESP, APTA eCATI	UDs identificadas e adequadas	6 (2017)	6	Un
3.6 Promover Dias de Campo	SJRP, Assis, Araçatuba, M. Mirim (outras culturas)	CATI	UNESP, EMBRAPA, ESALQ, APTA,, CATI e MAPA	Dias de Campos promovidos	6 (2017)	6	Un
3.7 Capacitar Técnicos Multiplicadores		CATI	EMBRAPA, UNESP, APTA, UNICA	Técnicos Capacitados	180 (2017)	180	Un
3.8 Desenvolver campanha de divulgação dos Sistemas de Plantio Direto (SPD) e cultivo reduzido aos técnicos e produtores, com ênfase nos instrumentos, parâmetros e critérios oferecidos pela legislação ambiental.	SP	SAA/MAPA/ SMA	SMA, FAESP/SENAR, OCESP, FETAESP, MAPA	Materiais de divulgação impressos e inserções espontâneas em rádio e tv	2016 – público 20.000	340.000	Unidades

## PROGRAMA 4: FIXAÇÃO BIOLÓGICA DO NITROGÊNIO (FBN);

A fixação biológica do nitrogênio (FBN) é um processo realizado por alguns grupos de microrganismos, que apresentam a enzima nitrogenase funcional, a qual permite a obtenção de nitrogênio atmosférico (N) como fonte de nutrição das plantas. A FBN se constitui na principal via de incorporação do nitrogênio à biosfera e, depois da fotossíntese, é o processo biológico mais importante para as plantas e fundamental para toda a vida na Terra. Estima-se que a FBN tenha uma contribuição global para os diferentes ecossistemas da ordem de 258 milhões de toneladas de nitrogênio (N) por ano, sendo que a contribuição na agricultura é estimada em 60 milhões de toneladas.

O sucesso do uso da FBN em grãos é comprovado e difundido para a cultura da soja, que ocupa cerca de 32 milhões de hectares no Brasil, enquanto em São Paulo a área não ultrapassa 900 mil hectares, porém o potencial paulista de uso da tecnologia pode ser aproveitado para outras culturas de expressão, como a cana-de-açúcar, milho, forragens entre outros.

Da mesma forma, existem relatos de sucesso com pesquisa envolvendo o uso da FBN em associação com muitas variedades de cana-de-açúcar, para uso, principalmente, em cana-soca, que possui a maior exigência de fertilizante nitrogenado. A Embrapa já possui um produto comercial com um “pool” de bactérias que atendem a este objetivo e também trabalham promovendo vigor das plantas de cana-de-açúcar. Os resultados apontam para produtividades semelhantes entre o uso da FBN e fertilizantes nitrogenados, o que por si já favorece a nova tecnologia, uma vez que evita emissões decorrentes dos fertilizantes em campo e as emissões evitadas do processo de produção destes fertilizantes.

O Plano ABC São Paulo tem como meta aumentar áreas com FBN em 800.000 hectares, estimando uma redução de 1,45 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente.

TABELA 4 - Fixação biológica de nitrogênio: resultados esperados.

Resultados/Ações	Localização Geográfica	Instituição Responsável	Parceiros	Produto	Metas		Un. de Medida
					2016/2020	Total	
4.1 Demonstrar a eficiência da FBN em Cana-de-Açúcar com o uso de <i>Azospirillum</i> sp.	SP	EMBRAPA	Iniciativa privada, ÚNICA, IAC	Demonstração de viabilidade realizada	1 (2017)	1	un
4.2 Desenvolver parcerias com a iniciativa privada para demonstrar a efetividade da FBN em cana de açúcar;	SP	EMBRAPA	OCESP, entidades privadas, IAC	DivulgaçãoD	5.000/ano	20.000	un.
4.3 Implantar Unidades demonstrativas de FBN em cana de açúcar nas principais regiões produtoras	SP	EMBRAPA	APROSOJA, OCESP, entidades privadas, IAC	Unidades implantadas	3	3	un.

## PROGRAMA 5: FLORESTA PLANTADA

A cultura do eucalipto foi introduzida há 110 anos no Estado de São Paulo. Desde a década de 1970, a produtividade dos plantios de eucalipto triplicou. Boas práticas de manejo florestal aliadas ao melhoramento genético ao longo do tempo viabilizaram a produção de madeira em regiões de baixa oferta de recursos naturais e não aptas ao desenvolvimento de outras atividades produtivas. Atualmente o Estado de São Paulo é o segundo em área ocupada por florestas plantadas, possuindo cerca de 1,2 milhões de hectares. Deste total 1 milhão (82%) corresponde aos plantios de eucalipto.

Os plantios de eucalipto no Estado são majoritariamente realizados com clones melhorados geneticamente de híbridos das espécies de *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus urophylla*, que se consolidaram na região por sua produtividade, adaptabilidade e rendimento industrial. Assim como para a economia nacional, o setor florestas também contribui de forma relevante para a economia paulista. Em 2014 o valor bruto da produção do setor florestal no Estado foi de R\$10,1 bilhões, sendo que os tributos recolhidos no mesmo período foram de R\$ 1,2 bilhão. Considerando apenas o tributo de ICMS,



foi recolhido aos cofres paulistas R\$ 450 milhões. Atualmente o setor emprega no Estado 544 mil pessoas, distribuídos entre empregos diretos, indiretos e efeito-renda. Considerando os benefícios ambientais, o setor é responsável por preservar 770 mil hectares de vegetação natural no Estado, alocados entre áreas de preservação permanente (APP), reserva legal (RL) e reserva particular do patrimônio natural (RPPN), ou seja, para cada 3 hectares de florestas plantadas cerca de 2 hectares de vegetação natural são preservadas pelo setor. Só em 2014 foram restaurados 1,8 mil hectares do bioma mata atlântica no entorno das áreas produtivas de eucalipto, por meio de plantios em mosaico com vegetação nativa, promovendo a formação de corredores ecológicos, onde florestas plantadas e naturais compõe a paisagem, permitindo a regularidade na disponibilidade de recursos hídricos, conservação do solo e incremento da biodiversidade local.

Esse modelo de manejo florestal vem sendo utilizado inclusive em áreas de fomento. O “Fomento Florestal” consiste em um programa de integração no qual pequenos produtores são parceiros das empresas e passam a integrar sua cadeia produtiva e os produtores rurais têm acesso à tecnologia (melhoramento genético), extensão rural e acesso a boas práticas de manejo. Hoje, existem 44 mil hectares de florestas plantadas no Estado dentro dessa modalidade, beneficiando milhares de produtores rurais, garantindo um rendimento médio econômico de R\$ 791/ha/ano, considerado competitivo perante outros usos da terra (IBÁ, 2014). Além dos programas de fomento das empresas, aproximadamente 50% dos plantios de eucalipto no Estado estão concentrados em pequenas propriedades que desenvolvem a atividade sem contratos pré-estabelecidos com as empresas.

A seringueira (*Hevea brasiliensis*), uma espécie originária da Região Amazônica, é principal fonte de borracha natural no mundo, matéria prima usada na fabricação de mais de 40.000 produtos, desde de dispositivos médicos até pneus de automóveis e de caminhões. A planta pertence ao gênero *Hevea*, da família *Euphorbiaceae* que inclui outras importantes culturas tropicais, como a mandioca e a mamona. Dentre as espécies do gênero *Hevea*, a *H. brasiliensis* é a espécie cultivada mais importante do ponto de vista econômico pela alta produtividade de látex e por possuir a maior diversidade genética.

Com 90 mil hectares plantados com seringueira, São Paulo detém 55% da produção nacional de borracha natural, o que lhe confere a primeira posição no ranking. Graças ao desenvolvimento de pesquisa e tecnologia, e do potencial de geração de renda e emprego, o plantio de novas áreas tem se expandido de modo significativo, principalmente no nordeste paulista.

O Programa de Regularização Ambiental promoverá adequação das propriedades rurais ao novo Código Florestal impondo a recuperação de áreas degradadas e alteradas através de recomposição com espécies florestais nativas e exóticas. A média de recomposição no país será de 3,5% a 4% do território nacional, mas em São Paulo a recomposição, com a aplicação da lei 15.684 de 15 de janeiro de 2015, será de 6,54% da sua área, o que representa 7,94% de toda a área efetivamente utilizada na agropecuária. Espera-se a recomposição de 1,5 a 1,8 milhões de hectares, adicionando, aproximadamente, 6,54%, da área ocupada com vegetação nativa no território paulista.

Espera-se um incremento na área de florestas plantadas da ordem de 50.000 hectares por ano, totalizando até 2020, 200.000 hectares

**Tabela 5 - Floresta Plantada: resultados esperados.**

Resultados/Ações	Localização	Instituição	Parceiros	Produto	Metas		Un. de Medida
	Geográfica	Responsável			2016/2020	Total	
					2016/20 – público 80.000/ano		
5.1 Capacitar técnicos e produtores rurais em Legislação e Regularização Ambiental	SP	SAA	FAESP/SENAR, SMA, FETAESP	eventos realizados	10	10	Un
5.2 Capacitar o produtor rural em técnicas de plantio e tratos culturais para implantação de florestas	SP	SAA	MAPA, SMA, FAESP/SENAR	Eventos realizados	10	10	Un
5.3 Capacitar o produtor rural para a coleta de sementes e produção de mudas nativas	SP	SAA	MAPA, SMA, Associações, Universidades	eventos realizados	10	10	Un
5.4 Divulgar a implantação de florestas de plantas energéticas	SP	SAA	SMA, SEM, ORPLANA, ÚNICA, UNESP, IF, FLORESTAR	Dias de Campo	4	4	Un

## **PROGRAMA 6: TRATAMENTO DE DEJETOS ANIMAIS E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS**

A correta destinação dos dejetos e efluentes, originados a partir da criação de animais confinados e de resíduos agroindustriais, tem-se constituído em importante fator que condiciona a regularidade ambiental das propriedades rurais e empreendimentos agroindustriais. O tratamento adequado desses efluentes e dejetos, especialmente por meio da biodigestão e da compostagem, contribui para a redução da emissão de metano, além de evitar a contaminação do solo e das águas, minimizando desta forma os efeitos deletérios ao meio ambiente e possibilitando o aumento na renda dos agricultores, seja pela venda de composto orgânico produzido, pela venda de energia do biogás ou para consumo próprio destes insumos. Os processos de biodigestão e compostagem são conhecidos e proporcionam a redução de custos de produção por diminuírem o consumo de energia e de fertilizantes químicos, além de diminuírem os riscos de contaminações do meio ambiente e de reduzirem as emissões de GEE.

O biodigestor é um equipamento de tratamento de matéria orgânica que produz biogás, uma mistura principalmente DE metano e CO<sub>2</sub>, produzida por bactérias que digerem matéria orgânica em condições de ausência de oxigênio). A matéria orgânica utilizada nos biodigestores pode ser derivada de resíduos de produção vegetal (como restos de cultura) ou de produção animal (como esterco e urina de animais). O biogás pode substituir o gás de cozinha em residências rurais próximas ao local de produção, economizando outras fontes de energia, como principalmente lenha ou gás GLP. Pode também ser utilizado na produção rural agropecuária como, por exemplo, no aquecimento de instalações para animais muito sensíveis ao frio (leitões até 15 dias de idade, por exemplo), de estufas de produção vegetal ou de água para limpar instalações e equipamentos de produção. Pode ainda ser utilizado em agroindustrial para gerar energia elétrica, por meio de geradores elétricos acoplados a motores de explosão adaptados ao consumo de biogás. O efluente do biodigestor possui elementos químicos como nitrogênio, fósforo e potássio em quantidades e formas químicas e pode ser usado na adubação através de fertirrigação e pode ser usado como fertilizantes.

Propõe-se disponibilizar a agricultores, cooperativas e associações que trabalham nas cadeias da suinocultura, bovinocultura, avicultura e para a agroindústria, informações sobre tecnologias adequadas de tratamento de dejetos e financiamento para investimentos em infraestrutura para a adoção destas tecnologias de tratamento de dejetos e efluentes animais e de resíduos agroindustriais.

Espera-se que, com a implementação das ações abaixo descritas, que sejam processados até o final de 2020, cerca de 200.000 metros cúbicos de dejetos animais, reduzindo as emissões de GEE em 0,31 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes.

Com o tratamento de resíduos agroindustriais haverá ainda um incremento de 2 milhões de metros cúbicos de subprodutos do setor canavieiro como a vinhaça e a palhada

Para alcançar estas metas, a SAA deverá ter como parceiros a Secretaria do Meio Ambiente (SMA), a Secretaria Energia e Mineração (SEM), a Embrapa as universidades e as empresas privadas relacionadas ao setor.

**TABELA 6 - TRATAMENTO DE DEJETOS ANIMAIS E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS: RESULTADOS ESPERADOS.**

Resultados/Ações	Localização	Instituição	Parceiros	Produto	Metas		Un. de Medida
	Geográfica	Responsável			2016/2020	Total	
6.1 Integrar os dados quali-quantitativos e espaciais, já existentes, sobre resíduos agrossilvopastoris e agroindustriais.	SP	SAA	SAA, SEM, SMA, Universidades, Centros de Pesquisa, Entidades Setoriais e outras entidades da Sociedade Civil convidadas.	Base de dados integrada até final de 2017	1	1	un
6.2 Criar plataforma eletrônica de informações sobre cada tipo de resíduo .	SP	SEM	SAA, SEM, SMA, Universidades, Centros de Pesquisa, Entidades Setoriais e outras entidades da Sociedade Civil convidadas.	Plataforma eletrônica finalizada até final de 2018	1	1	un
6.3 Capacitar técnicos e produtores rurais no gerenciamento de resíduos agrossilvopastoris	SP	SAA	SAA, SEM, SMA, SJDC, Entidades Setoriais, Universidades	eventos realizados	10	10	un
6.4 Fomentar PDI para aproveitamento energético da vinhaça, palha e dejetos animais	SP	SEM	APTA, Universidades, Centros de Pesquisa, SMA	Projetos de pesquisa	3	3	un
6.5 Propor termo de referência para licenciamento ambiental de empreendimentos geradores de energias renováveis e para compostagem	SP	SEM	SEM, SAA, SMA, CETESB	Termo de Referência finalizado para Energias renováveis e para Compostagem	1	1	un
6.6 Propor inserção na grade curricular das ETECs e Faculdades o tema "Tecnologia de Baixo Carbono" para gerenciamento de resíduos agrossilvopastoris e agroindustriais	SP	SEM	CPS, MEC, SCTI, SAA	Proposta consolidada de conteúdo programático até 2018	1	1	Un
6.7 Elaboração de proposta para a criação e aprimoramento de instrumentos econômicos destinados ao fomento do tratamento de dejetos animais e resíduos agroindustriais	SP	SEM	SAA, SMA, SEM, SEFAZ, Entidades Setoriais	proposta elaborada até 2020	1	1	Un
6.8 Promover articulação entre os Planos ABC e PERS/PPE visando soluções consorciadas para	SP	SEM	SEM, Entidades Setoriais, Universidades, Consórcios	Minuta de Resolução conjunta - Integração entre	1	1	Un

atendimento das cadeias produtivas regionais			Municipais	os Planos consolidada			
--	--	--	------------	-----------------------	--	--	--

## PROGRAMA 7: ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

As mudanças do clima têm consequências na distribuição das chuvas, da temperatura e de outros fatores que influenciam o ciclo das culturas e da vegetação. Assim, podem causar diminuição da produção e da qualidade dos produtos. As mudanças climáticas podem gerar grandes prejuízos para a agricultura, colocar em risco a segurança alimentar e a permanência dos agricultores no campo, causando fortes problemas sociais. Um conjunto de políticas públicas que permita a adaptação da agropecuária às mudanças climáticas deve ser parte das estratégias de enfrentamento desse problema. Investir com mais eficácia na agricultura, promover a diversificação dos sistemas de produção e o uso sustentável da biodiversidade e dos recursos hídricos, apoiando processos de transição tecnológica, organização da produção e garantia de geração de renda pode ser feito por meio de fomento à pesquisa (recursos genéticos e melhoramento, recursos hídricos, adaptação de sistemas produtivos, identificação de vulnerabilidades e modelagem) e em transferência de tecnologias, dentre outras iniciativas. As seguintes ações devem ser consideradas:

**TABELA 7 - ADAPTAÇÃO MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

Resultados/Ações	Localização Geográfica	Instituição Responsável	Parceiros	Produto	Metas		Un. de Medida
					2016/2020	Total	
7.1 Definir prioridades de adaptação na Agropecuária	SP	SAA	CNPQ, FAPESP, MCT, FUNDOCLIMA, MMA	Relatório prioridades definido	em 2017	1	un
7.2 Sugerir linhas de pesquisa em Adaptação Mudanças Climáticas para Agência Financiadoras */	SP	SAA	FUNDOCLIMA, MMA, FAPESP, CNPQ, EMBRAPA, SCT	Programa de pesquisa elaborado	em 2017	1	un
7.3 Propor atualização da P.EM.C.para a Agricultura	SP	SAA	Comitê Gestor PEMC	Proposta de atualização da PEMC elaborada	em 2018 ou +	1	un
7.4 Identificar técnicas que criem resiliência em sistemas agropecuários	SP	SAA	EMBRAPA, APTA, Universidades, Agências de Pesquisa, ONGs (WWF, ICLEI, OC...)	Técnicas identificadas e disseminadas	em 2017	1	un
7.5 Identificar fundos financiamento de pesquisa	SP	SMA	GGE	Reuniões	4 /ano	16	un
				Fundo Identificado	em 2016	1	
7.6 Disseminar BPA (Água, ILPF, Sist. Consórcios) e técnicas que criem resiliência nos sistemas agropecuários (Ação Transversal)	SP	SAA	CATI, SENAR, EMBRAPA, APTA, CPS, Universidades	BPA difundidas	em 2017	1	un
*/ Linhas de Pesquisa: stress hídrico, stress térmico, pragas/doenças/parasitos, atmosfera modifica, análise ciclo vida, adequação matriz energética							
Ações sugeridas, mas não discutidas:							
7.7 Incorporar ao sistema de alerta climático as especificidades e demandas da agricultura para SP							
7.8 Estimular a renovação de frota e a utilização de combustíveis renováveis							
7.9 Identificar sinergias entre as ações propostas e programas estaduais							

## **8 - FONTES E FORMAS DE FINANCIAMENTO**

### **A) PROGRAMA ABC (GOVERNO FEDERAL):**

O Programa ABC é em si mesmo uma linha de crédito rural oficial instituída em 17 de agosto de 2010 pelo MAPA, e inserido no Plano Safra 2010-2011 que disponibilizou um valor de R\$ 2 bilhões. Naquela data, o Conselho Monetário Nacional (CMN), por meio da Resolução N° 3896, instituiu, no âmbito do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), o Programa para Redução da Emissão de Gases de Efeito Estufa na Agricultura (Programa ABC). Posteriormente, foi feita uma atualização com a Resolução no. 3.979, de 31 de maio de 2011. Dessa forma, o Programa ABC já é uma das ações previstas N° Plano ABC para disponibilização de recursos oficiais para financiamento da adoção das tecnologias mitigadoras de emissões de GEE pelos produtores rurais brasileiros.

O Programa ABC é a oportunidade de incorporar ao processo produtivo as tecnologias sustentáveis para uma produção mais eficiente, que proporciona o aumento da renda através do incremento da produtividade e da diversificação da produção, incentiva a recuperação do passivo ambiental, diminui a pressão sobre as florestas nativas e tudo isso resulta na redução da emissão de GEE, propiciando uma agricultura mais sustentável na produção de alimento aos brasileiros e ao mercado externo.

Essa nova agricultura sustentável conta com incentivos governamentais que tornam o Programa uma alternativa atraente frente aos instrumentos de financiamento existentes no mercado, como veremos a seguir.

Fontes e volume de recursos. O Plano ABC é financiado com recursos do Sistema BNDES, Caderneta de Poupança Rural (MCR 6-4) e Fundos Constitucionais, que são recursos públicos originados de impostos e da movimentação da economia nacional. Ou seja, mesmo indiretamente, toda sociedade brasileira está envolvida neste esforço. No período compreendido entre as safras de 2010/11 a 2015/16 o total de recursos de financiamentos liberados pelo Programa ABC alcançou R\$12 bilhões.

As linhas de crédito do Programa ABC têm a finalidade de financiar, entre outros:

- 1) A recuperação de áreas e pastagens degradadas;
- 2) A implantação de sistemas orgânicos de produção agropecuária;
- 3) A implantação e melhoramento de Sistema Plantio Direto;
- 4) A implantação de Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária; Lavoura-Floresta; Pecuária-Floresta e Lavoura-Pecuária-Floresta;
- 5) A implantação, manutenção e manejo de florestas comerciais, inclusive, àquelas destinadas ao uso industrial ou à produção de carvão vegetal;
- 6) A adequação ou regularização das propriedades rurais frente à legislação ambiental, inclusive, recuperação de áreas de reserva legal, preservação permanente, e o tratamento de dejetos e resíduos entre outros;
- 7) A implantação de planos de manejo florestal sustentável;

### **B) FUNDO DE EXPANSÃO DO AGRONEGÓCIO PAULISTA (FEAP/BANAGRO) DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO), QUE DISPONIBILIZA LINHAS DE FINANCIAMENTO E SUBVENÇÃO COMO AS SEGUINTE:**

- 1) Projeto Integra SP - Lavoura Pecuária Floresta, financia desde o processo de adubação e cobertura de solo até a implantação de sistemas de produção integrados, com destaque para sistemas ILPF de produção.
- 2) Subvenção para Recuperação de Áreas Degradadas por Grandes Erosões (RADGE), usado para controle de voçorocas e recuperação das áreas por meio de atividades de pecuária e floresta, principalmente.
- 3) Programa Pró-Trator: financia a aquisição de tratores com pagamento em até 8 anos e carência de até 3 anos, mais descontos especiais de até 20% nos preços.
- 4) Pró-Implemento: financia a aquisição de novos implementos agropecuários, com taxa de juros totalmente subvencionadas pelo Governo de São Paulo.

5) Plantio Direto na Palha: financia a aquisição de implementos adequados para o plantio direto na palha;

6) Pecuária de Leite: financia a aquisição de matrizes e reprodutores; aquisição de tanque de expansão; implantação ou reforma de capineira e silagem e/ou melhoria das instalações da sala de ordenha; aquisição de equipamento de irrigação, desde que seja item complementar ao investimento proposto;

7) Floresta: financia todos os itens necessários para a implantação das culturas de eucalipto, pinus, seringueira e demais essências florestais, nativas e exóticas, utilizando-se mudas sadias e de boa qualidade, bem como despesas de manutenção até o segundo ano da data de implantação.

Os produtores rurais podem ter acesso às linhas de crédito do Programa ABC na rede bancária e no sistema cooperativo de crédito.

#### C) FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (FEHIDRO):

Fundo criado com o objetivo dar suporte financeiro à Política Estadual de Recursos Hídricos e às ações do Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH, instrumento técnico, estratégico e econômico-financeiro da Política Estadual de Recursos Hídricos, a qual fornece as diretrizes, objetivos e metas para realização de programas de proteção, recuperação, controle e conservação de recursos hídricos. Os projetos financiados pelo FEHIDRO são enquadrados conforme as prioridades estabelecidas no PERH. Através dos Comitês de Bacia Hidrográfica, o fundo pode ser usado para financiamento de recuperação de áreas degradadas e para controle de voçorocas, além de recuperação de nascentes, entre outros fins.

## 9 - MONITORAMENTO DA ADOÇÃO DAS TECNOLOGIAS PREVISTAS NO PLANO ABC – SÃO PAULO

O Plano ABC é um dos planos setoriais elaborados de acordo com o artigo 3º do Decreto 7.390/2010 e tem como finalidade organizar o planejamento das ações a serem realizadas para adoção das tecnologias sustentáveis de produção selecionadas para responder aos compromissos de redução de emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE) no setor agropecuário que foram assumidos pelo país em 2009, durante a décima quinta Conferência das Partes (COP-15), em Copenhage, Dinamarca.

O Plano ainda faz parte de um conjunto de ações voluntárias denominadas NAMAs - Ações de Mitigação Nacionalmente Apropriadas. Para avaliar a efetividade das ações previstas no Plano, é necessário que o Brasil desenvolva mecanismos para o monitoramento da execução dessas ações e das reduções de emissões delas decorrentes. Face aos compromissos voluntários de redução de emissões assumidas pelo País junto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC)<sup>2</sup>, é essencial que os mecanismos de monitoramento sejam capazes de efetivamente comprovar o cumprimento desses compromissos.

Nesse sentido, a metodologia para se proceder a medição-monitoramento, reporte e verificação (MRV) dos resultados das ações de NAMAs será estabelecida na forma de regulamentações gerais a serem definidas pela Convenção-Quadro, conforme definido no artigo nº 62 da decisão tomada na COP-16, em Cancun.

Adicionalmente, de acordo com o estabelecido pelo artigo nº 60 na decisão de Cancun, as ações nacionais de mitigação, e seus efeitos, devem ser incorporadas a um formato revisado do inventário nacional de emissões e da comunicação nacional, e devem ser submetidas à apreciação da Convenção-Quadro. A estratégia nacional de MRV dos resultados das NAMAs deverá ser adotada em função do conhecimento científico disponível em termos de emissões de GEE, das especificidades e condições edafoclimáticas existentes, e de sua adequação às regulamentações vigentes no **Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC)**. Além disso, faz-se necessário garantir a qualidade e o controle da estrutura operacional e administrativa encarregada do monitoramento, de forma a assegurar a integridade e a transparência das medições de reduções e a possibilidade de uma futura verificação internacional. Ou seja, o sistema de monitoramento das emissões é considerado um componente estratégico para o Plano ABC.

---

<sup>2</sup> United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)

Por outro lado, o monitoramento eficiente será a única forma de comprovar de que forma e em qual quantidade os setores da agricultura e pecuária paulista estarão conciliando produção e sustentabilidade no mesmo pacote. Adicionalmente, trata-se ainda de uma ação essencial para avaliar a eficiência e a eficácia das ações previstas neste plano bem como para eventuais realinhamentos no futuro.

Neste sentido uma atuação conjunta e articulada entre a SAA e o MAPA potencializa a eficácia do monitoramento da adoção das tecnologias ao possibilitar o acesso aos dados e informações geradas no âmbito do MAPA (dados do financiamento bancário do Plano ABC) com as ações de acompanhamento da adoção pelos órgãos da SAA, incluindo as ações, programas e políticas públicas estaduais relacionadas.

Ações:

- 1) Explicitação do cenário de referência (linha de base, T zero, ou baseline, no termo em inglês, que permite comparar o que foi previsto no Plano Estadual com o que será realizado para o período compromissado). Responsável: SAA e Embrapa
- 2) Estabelecimento de protocolos de monitoramento e metodologias de cálculo utilizadas para aferição da adoção para futura contabilização das reduções, incluindo a identificação das fontes de dados e a forma de coleta, análise e arquivo dos dados. Responsável: SAA e Embrapa
- 3) Formalização de parceria entre a SAA e o MAPA/Embrapa visando o monitoramento sistemático da adoção. Responsável: SAA e Embrapa
- 4) O grupo gestor estadual ABC promovera o acompanhamento e a revisão anual do Plano ABC Estadual

## 10- REFERÊNCIAS:

Balbino, L.C.; Barcellos, A. de O. & Stone, L.F. (Eds). Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta. Brasília, DF: Embrapa, 2011. 130p

BOLONHEZI, D.; GONCALVES, N. H. . **Sucessão e Rotação de Culturas na Produção de Cana-de-Açúcar**. In: Guilherme de Castro Belardo; Marcelo Tufaile Cassia; Rouverson Pereira da Silva. (Org.). Processos Agrícolas e Mecanização da Cana-de-Açúcar. 1ed.Jaboticabal: SBEA - Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2015, v. 1, p. 219-242.

CETESB. 1º Inventário de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa Diretos e Indiretos do Estado de São Paulo. Comunicação Estadual. São Paulo: CETESB, 2011. 2ª ed. 192 p.

CURY, T.; DE MARIA, I. C.; BOLONHEZI, D. Biomassa radicular da cana-de-açúcar em sistema convencional e plantio direto com e sem calcário. Revista Brasileira de Ciência do Solo (Impresso) , v. 38, p. 1929-1938, 2014.

DRUGOWICH, M. I. Expansão da Cana-de-Açúcar Versus Conservação do Solo. Revista Casa da Agricultura. Campinas: CATI, no. 2 abr./mai./jun. 2010. p.15-16. (ISSN 0100—6541).

DRUGOWICH, M. I., SAVASTANO, S., SAVASTANO, S. A. A. L. Impactos Potenciais da erosão do solo em pastagens. Revista Casa da Agricultura. Campinas: CATI, no. 2 abr./mai./jun. 2010. p.15-16. (ISSN 0100—6541).

LOMBARDI NETO, F. & DRUGOWICH, M.I. Coordenadores. Manual Técnico de Manejo e Conservação do Solo e Água. Campinas, CATI, 1994.(vol. I, II, III, IV e V).

Política Nacional sobre Mudança do Clima, PNMC, (Lei Nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, regulamentada pelo Decreto Nº 7.390, de 09 de dezembro de 2010) e do Programa Estadual de Mudanças Climáticas, PEMC, (Lei Estadual Nº 13.798/2009, regulamentada pelo Decreto Estadual Nº 55.947, de 24 de junho de 2010), concebidos em consonância à Convenção Quadro das Nações

Unidas sobre Mudança do Clima (*United Nations Framework Convention on Climate Change*, UNFCCC).

MENDES, J. C. T. **Aspectos técnicos e econômicos sobre o cultivo de Eucalyptus**. In: 8º Curso de atualização em eucaliptocultura, 2008, Itatinga.

ESTADO DE SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. Protocolo Agroambiental. Protocolo Agroambiental do Setor Sucroenergético Paulista: Dados consolidados das safras 2007/08 a 2013/14. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/files/2014/12/Protocolo-Agroambiental-do-Setor-Sucroenerg%C3%A9tico-Relat%C3%B3rio-consolidado.pdf>.

SEGNINI, A.; CARVALHO, J.L.N.; BOLONHEZI, D.; MILORI, D.M.B.P.; SILVA, W.T.; SIMÕES, M.L.; CANTARELLA, H.; DE MARIA, I.C.; MARTIN-NETO, L. Carbon stocks and humification index of organic matter affected by sugarcane straw and soil management. *Sci. Agric.*, v. 70, n.5, p. 321-326, 2013.

## 11- ANEXOS

### 7. Adaptação Climática

(texto preliminar a ser resumido e complementado pela equipe)

(versão compilada por Oswaldo Lucon, SMA)

A maioria das provisões do capítulo sobre Adaptação do Plano ABC paulista foi retirada do Plano Nacional de Adaptação (Brasil 2015) e do Primeiro Relatório de Avaliação do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC, 2015). As medidas de resposta derivam do Plano Nacional de Agricultura de Baixo Carbono (Brasil, 2016).

Segundo a **Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas** (CQNUMC), o termo “adaptação” se refere às estratégias e medidas, incluindo a definição de prioridades e a aceleração de cronogramas, necessárias para redefinir ou adequar as atividades produtivas aos impactos da mudança do clima. De uma forma mais ampla, serão necessários ajustes dos sistemas produtivos, visando diminuir a vulnerabilidade dos produtores, das comunidades rurais e dos ecossistemas, e buscando ampliar a resiliência dos sistemas, além de promover o uso sustentável da biodiversidade e dos recursos hídricos.

Para a Agricultura, as consequências das mudanças do clima na distribuição das chuvas, na temperatura e em outros fatores que afetam o ciclo das culturas e da vegetação podem ser safras menores e produtos de menor qualidade. Além de trazer grandes prejuízos econômicos, essas transformações podem colocar em risco a segurança alimentar e a permanência dos agricultores no campo.

#### Tendências

Para a Região Sudeste do Brasil, os estudos do IPCC (IPCC, 2011 apud Salati et al., 2007) preveem, para o século XXI, elevação entre 4 a 4,5º C na temperatura média do ar e aumento da 10 a 15% na precipitação pluviométrica de outono, além de secas durante o verão. As alterações no uso da terra e das florestas e na agroindústria geraram profundas modificações, tanto na configuração ambiental, florestal e hídrica, quanto, em alguns casos, no clima local, além de impactos sobre o balanço de energia, influenciando todos os estados da região. As tendências de chuvas futuras são preocupantes. Sobre as mudanças projetadas para temperatura do ar e extremos de precipitação no final do século XXI, as projeções para o período de 2071 a 2100, comparado ao de 1961 a 1990 ou, para os anos entre 2080 a 2100, comparado ao de 1980 a 2000 foram baseadas em resultados GCM e RCM 4, executados sob o cenário de emissão A2/A1B. Quanto à tendência dos índices de temperatura máximos na frequência de dias quentes e frios, são observados maior frequência de ocorrência de dias quentes e redução de ocorrência de noites frias. Com relação às noites quentes, a frequência de ocorrência aumentou. Há forte tendência de ocorrência de ondas



de calor. Já com respeito a tendências de intensidade de precipitação, verificou-se aumento em áreas ao Norte do Sudeste e evidência insuficiente para aquelas do Sul da Região. Sobre aridez máxima e a estiagem, não se registrou propensão consistente (CDKN, 2012). Com expectativa de eventos extremos mais frequentes e mudanças climáticas, a Região Sudeste apresentará, muito provavelmente, um padrão de elevação em seus valores médios de temperatura do ar, acompanhando o previsto para as demais regiões do País.

**Tabela .... Síntese de informações relevantes às questões relacionadas aos tipos de desastres que atingem o Brasil, eventos extremos e mudança do clima.**

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
Tipologia de Desastres Naturais	% pessoas afetadas	% óbitos	AMEAÇA Eventos climáticos deflagradores de [1]	Efeitos das MC sobre a AMEAÇA apresentada em [4]	Grau de confiança da afirmação contida em [5]	Probabilidade dos efeitos [5] para projeções futuras	Principais interferências antrópicas e vulnerabilidades que favorecem a deflagração e impactos do processo apresentado em [1]
Movimentos de massa (Deslizamentos de terra)	1.79	15.6	Eventos Extremos de Precipitação (tanto aqueles que ocorrem em poucas horas como ao longo de alguns dias)	Aumento da frequência e magnitude dos eventos extremos relacionados	ALTO no que se refere aos eventos extremos. BAIXO para ocorrência de deslizamentos e inundações (poucas evidências)	MUITO PROVÁVEL	Cortes irregulares de taludes, processos erosivos na base dos taludes, desmatamento de encostas, sistemas de drenagem de águas pluviais mal planejados, sobrecarga devido a construções em áreas de risco, entre outros.
Inundações bruscas, enxurradas e alagamentos	20.66	58.15	Eventos Extremos de Precipitação em períodos curtos de tempo (principalmente em poucas horas)				Desmatamento em áreas de APP, que favorecem para a supressão de serviços ecossistêmicos (ex: diminuição do potencial de infiltração, aumento do escoamento superficial, etc) uso degradante do solo, deficiência do sistema de águas pluviais, grandes superfícies impermeabilizadas, entre outros.
Vendavais e Ciclones (efeitos do vento)	7.07	3.74	Tempestades acompanhadas de vento forte, as vezes com granizo	Aumento da frequência e Magnitude dos eventos extremos relacionados	BAIXO (falta de dados, análise complexa)	PROVÁVEL	Não há relação direta. A interferência antrópica se dá através da emissão de GEE e mudanças do uso e cobertura do solo, os quais estão relacionados com as mudanças climáticas globais e regionais/locais.
Secas	51.31	7.57	Períodos de estiagem, má distribuição das chuvas, aumento da temperatura (aumento da evapotranspiração)	Intensificação dos eventos ENSO, anomalias de TSM no Atlântico Tropical ou Subtropical (diminuição das chuvas), deslocamento dos fluxos de umidade e aumento de temperatura da superfície terrestre.	MÉDIO para estação seca e BAIXO para estação chuvosa (falta de dados e inconsistências)	MUITO PROVÁVEL para o NE e Amazônia Ocidental, sobretudo na estação seca OBS: Muito provável que a variação interanual seja controlada por eventos ENSO.	Mudanças do uso e cobertura do solo. Entretanto, a "seca" no contexto de um desastre, depende muito mais das VULNERABILIDADES dos grupos sociais afetados que das condições climáticas (Castro, 2002). O uso degradante do solo também é visto como um fator que favorece, indiretamente, no armazenamento de água no solo e pode contribuir para este cenário
Cheias	12.04	13.4	Aumento da precipitação nos regimes sazonais	Intensificação dos eventos ENSO e anomalias de TSM no Atlântico Tropical ou Subtropical, causando alterações no regime de precipitação sazonal (aumento)	BAIXO (falta de dados e inconsistências)	MUITO PROVÁVEL para o Sul do Brasil e Amazônia Ocidental	Obras de engenharias que podem tanto favorecer quanto conter (diques e reservatórios); interferências no meio ambiente, principalmente mudanças no uso e cobertura da terra que não aparecem claramente nos registros históricos

Segundo o Primeiro Relatório de Avaliação do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC, 2014), pode-se observar que, para o período de 1951 a 2002, os índices mínimos de **temperatura** do ar aumentaram no Sudeste do país. Tendências de aquecimento foram detectadas anual e sazonalmente, maiores durante o inverno e a primavera. A análise da diferença entre as médias dos períodos de 1991 a 2004 e de 1961 a 1990 para índices de temperatura do ar indicaram que, para a Região Sudeste, os médios apresentaram aumento de 0,6<sup>o</sup> C enquanto que os máximos e mínimos indicaram aquecimento de 0,4<sup>o</sup>C. Já quanto aos volumes de precipitação, houve incremento de 57 mm, o que representou avanço de 4,8%. Destaque-se que, a análise de dados de temperatura do ar entre os períodos de 1991 a 2004 e de 1961 a 1990 indicou aumento para todas as regiões do País estudadas – Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul. Com relação à precipitação, existe grande variabilidade entre elas e observa-se que, a perda de água por evapotranspiração é bastante elevada em grande parte do território nacional: em algumas, supera 80%. Como os menores valores foram encontrados na Região Sudeste, ela é apontada entre as mais críticas com referência à oferta de recursos hídricos, em função da variabilidade de sua pluviometria.

Tendências lineares de chuva anual no período de 1951 a 2002 foram observadas, incluindo propensões positivas de até +120 mm/década para a maior parte do Sul e Sudeste do Brasil, assim como alguns postos pluviométricos detectaram séries declinantes para Minas Gerais e Rio de Janeiro. Estudos têm mostrado relação de extremos de chuva no Sudeste e no Sul do Brasil ao padrão de frequência e intensidade de circulação, tais como a Zona de Convergência do Atlântico Sul (**ZCAS**) ou o jato de baixos níveis da América do Sul (**SALLJ**). Em especial, pode-se citar o Primeiro Relatório de Avaliação do IPCC que exibiu tendências

positivas de noites quentes para o Sudeste brasileiro, de 5% na década de 1950 até quase 35% no início do século XXI, enquanto que, os dias frios apresentaram frequência de 25 a 30% na década de 1970, chegando até a faixa entre 5 e 10% nos anos de 2001 e 2002, em comportamento consistente com propensões positivas de grande magnitude registradas no Brasil para índices mínimos de temperatura e, em menor grau, para os máximos. Os dados das estações analisadas mostraram tendência de aumento de episódios de chuva intensa, definidos pelo índice R10 – o número de dias com mais de 10 mm de precipitação – e de pluviosidade extrema, definido pelo índice R95t – a fração do volume pluviométrico total devida a eventos acima do percentil de 95th – sobre grande parte do Sudeste da América do Sul, o centro da Argentina e até as regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil. Na Região Sudeste, as tendências de chuva apareceram mais intensamente no Estado de São Paulo, mas a falta de dados pluviométricos não permite estender a análise para o de Minas Gerais. Vários estudos já identificaram tendências positivas no número de dias com chuva intensa e muito intensa concentrada em tempo curto, bem como na quantidade concentrada em eventos chuvosos, os quais indicam ocorrência provável de enchentes no período de 1961 a 2000. Portanto, essa região brasileira não mostrou mudanças perceptíveis ou aumento de volume de precipitação definido até finais do século XX, mas ele pode ter sido mais intenso. A média dos modelos estudados é indicativa de maior probabilidade de redução de chuva nessas regiões em consequência do aquecimento global. Para o futuro, a Bacia Hidrográfica do Rio da Prata ainda apresenta tendências positivas, enquanto que, sobre terras tropicais, se detectaram tendências positivas no caso da Bacia Hidrográfica do Rio Amazonas e, negativas, para o Nordeste e Sudeste do Brasil, contrastando com o apurado no presente. As observações mostraram, ainda, que, para o Sudeste da América do Sul, os modelos para o clima do presente simulam bem as tendências observadas de aumento de chuvas intensas, representadas pelo índice R10, o que confere um alto grau de certeza sobre as propensões futuras delineadas para essa região. As mudanças no uso de terra têm afetado sensivelmente o clima da América do Sul. Embora o Brasil apresente grande disponibilidade de água, ela está intimamente ligada ao clima e sua distribuição por diferentes regiões do País é bastante desigual. Por exemplo, a Região Sudeste, com sua grande oferta hídrica, é afetada pela seca relacionada à urbanização descontrolada, o que a torna vulnerável quanto à escassez no abastecimento, e possivelmente decorrente de mudanças climáticas. O Sudeste do Brasil tem mostrado, desde 1940, aumentos sistemáticos de até quase 58%/100 anos na frequência de chuvas intensas. Em relação a vazão de rios, há clara tendência de aumento no Rio Paraná e em outros do Sudeste da América do Sul. Mudanças de curto prazo no comportamento local da tendência de chuva e temperatura do ar estão ocorrendo nos municípios paulistas de Ribeirão Preto, Campinas e Presidente Prudente. De acordo com estudos climatológicos e de balanço hídrico de 1969 a 2001, a primeira localidade apresentou brusca diminuição na tendência de volume pluviométrico – 120,4 mm –, propensão de aquecimento atmosférico – 0,5° C – e de deficiência hídrica em 49,68 mm, além de forte retração de seu excedente hídrico, da ordem de 135,4 mm. Já em Campinas, ocorreu aumento tanto na tendência de chuvas – 78 mm – como nas de temperatura do ar – 0,4° C – e de excedente hídrico – da ordem de 114,7 mm. Em Presidente Prudente, houve expressivo incremento na linha térmica da ordem de 1,1° C, causando propensão maior de deficiência hídrica na ordem de 84,65 mm e diminuição no patamar de 25,3 mm de água excedente. Foram identificados nos estudos existentes sinais de possível impacto de mudanças nos regimes hidrológicos e térmicos sentidos na Bacia Hidrográfica dos rios Paraná e da Prata. Destaque-se que ela abriga as maiores cidades economicamente importantes do Brasil e do Sudeste da América do Sul. Um estudo que avaliou o impacto de mudanças climáticas sobre a vazão de rios em nível mundial, utilizando doze modelos do IPCC-AR4 no período entre 2041 e 2060 comparado ao clima atual referenciado no ano de 2005 demonstrou possíveis aumentos de 20 a 60% para os rios Paraná e da Prata.

Poucos estudos enfocaram o impacto de mudanças climáticas sobre a biodiversidade do Brasil, destacando-se, nessa reduzida literatura especializada, aqueles a respeito desses efeitos sobre as espécies arbóreas de **Cerrado** e de **Mata Atlântica**. No primeiro caso, tal vulnerabilidade foi avaliada (Siqueira e Peterson, 2003 *apud* Canhos et al., 2008) a partir da seleção de 162 delas e se projetou as futuras áreas potenciais de ocorrência das mesmas, baseadas em dois cenários climáticos do IPCC (2007). Sua conclusão

evidenciou uma perda de área maior que 50% para todas as espécies analisadas nos dois cenários. Esse processo indica extinção ou significativa redução de áreas habitáveis no bioma Cerrado para grande parte das variedades estudadas (Canhos et al., 2008). Seguindo essa tendência, os resultados desse estudo mostraram retração territorial média de 25% do bioma Mata Atlântica para todas as suas 38 espécies no cenário mais otimista e de 50%, no cenário mais pessimista, com deslocamento para o Sul.

Para o **Cerrado**, a anomalia de temperatura é de +2.5 a +4.0 °C e a anomalia de precipitação é de -2.0 a 0.0 mm. Grupos afetados incluem extrativistas, quilombolas, indígenas, agricultores familiares e assentados da reforma agrária, além da agricultura empresarial. Estes seriam expostos a eventos de chuvas extremas; risco de deslizamentos e enchentes, períodos de estiagem mais prolongados, maior risco de fogo/queimadas; risco de perda de remanescentes florestais, riscos de perdas de espécies endêmicas e/ou em perigo de extinção. Possíveis impactos abrangem o comprometimento da agricultura extensiva e a familiar, prejudicando a cultura da soja, cana de açúcar, algodão e a produção de commodities em geral e alimentos da cesta básica. O ar seco e queimadas decorrentes pode incrementar a quantidade de doenças respiratórias.

Na **Mata Atlântica**, as variações seriam de +1.0 a +4.0 °C de temperatura e -3.0 a 0.0 mm de precipitação. Também estarão expostos grupos indígenas, extrativistas, pescadores artesanais, ciganos, agricultores familiares e quilombolas. Os riscos são também de enchentes e deslizamentos de terra, bem como o aumento do nível do mar na região costeira e o prolongamento de períodos sem chuva. A parte sul e sudeste do Bioma Mata Atlântica representa uma das regiões de maior importância econômica na América do Sul, as quais mudanças climáticas podem afetar seriamente. Ainda que a chuva tendesse a aumentar no futuro, as elevadas temperaturas do ar simuladas pelos modelos poderiam de alguma forma, comprometer a disponibilidade de água para agricultura, consumo, ou geração de energia devido a um acréscimo previsto na evaporação ou evapotranspiração.

### **Impactos sobre as atividades agrícolas**

Impactos diretos de mudanças climáticas sobre a atividade agrícola podem afetar renda e produção, entre outros aspectos e causar deslocamento dos cultivos, com repercussões setoriais e regionais em diversos setores econômicos, afetando, dessa forma, a segurança alimentar, que é área de pesquisa com muito a ser desenvolvido, já que os resultados de investigações disponíveis até agora para o País são agregados. Conhecimento da estrutura do consumo é importante para a definição da vulnerabilidade da agricultura e, portanto, da disponibilidade de alimentos (Domingues, 2011). Caso não sejam tomadas medidas de mitigação e adaptação, a geografia da produção nacional pode se alterar nas próximas décadas, influenciada pela intensificação de mudanças climáticas, diminuindo regiões aptas para o cultivo de café no Sudeste do Brasil. Nessa região, os estados de São Paulo e Minas Gerais deverão perder parte significativa da área hoje plantada (Deconto, 2008), se iniciativas como, por exemplo, o desenvolvimento de novas variedades afeitas à nova situação climática não forem adotadas. A adaptação às mudanças climáticas deve ser parte de um conjunto de políticas públicas de enfrentamento das alterações do clima e desastres correlatos. A estratégia é investir com mais eficácia na agricultura, promovendo sistemas diversificados e o uso sustentável da biodiversidade e dos recursos hídricos, com apoio ao processo de transição, organização da produção, garantia de geração de renda, pesquisa (recursos genéticos e melhoramento, recursos hídricos, adaptação de sistemas produtivos, identificação de vulnerabilidades e modelagem), dentre outras iniciativas (BRASIL, 2015).

Estimativas (PBMC, 2015) apontam que poderá ocorrer no Brasil, em função da mudança do clima global:

- 1) redução de até 10,6 milhões de hectares de terra destinada à agricultura em 2030;
- 2) reduções de áreas de florestas e matas nos estabelecimentos agrícolas, com aumento das áreas de pastagens;

- 3) diminuição das áreas de baixo risco climático para o plantio dos principais produtos agrícolas alimentares e de exportação (arroz, feijão, milho, soja e mandioca);
- 4) redistribuição regional de algumas culturas em busca de condições climáticas mais apropriadas;
- 5) “peculiarização” mais acentuada das regiões rurais no Nordeste;
- 6) aumento na frequência e intensidade de eventos extremos climáticos tenderia a gerar impactos adversos sobre a produtividade e a produção de culturas agrícolas (Monzoni, 2013; PBMC, 2015; Margulis et al, 2011; Feres et al, 2011; Embrapa, 2008).

Com base na tecnologia utilizada pelo **Zoneamento Agrícola de Riscos Climáticos**, elaborado pelo MAPA, e a partir de sua versão de 2007 (Assad & Pinto, 2008), cenários agrícolas do Brasil foram simulados para os anos de 2010, 2020, 2050 e 2070, levando em conta as projeções de aumento de temperatura do ar feitas pelo *IPCC* nos panoramas A2 e B2. Concluiu-se que, entre nove culturas estudadas, a do café de espécie *arabica* é a que mais claramente estará sujeita a uma nova configuração geográfica, com a possível migração para o Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Porém, para que o cultivo migre para este último estado federativo teria que haver também, desenvolvimento de novas variedades, já que a estação seca e a duração do dia serem distintos daqueles da região original, além de serem bem maiores a susceptibilidade a geadas e a possibilidade de ocorrência de algum evento com precipitação de neve no Sul do País. Mesmo que haja incremento de produção na Região Sul, esse acréscimo pode não compensar as perdas da cultura no Sudeste. Os pesquisadores enfatizam que, embora em um primeiro momento, a queda estimada de áreas de baixo risco não seja brusca no cenário B2 – -6,75% –, em 2050, o total de terrenos favoráveis pode diminuir 18,3%, chegando a recuar 27,6%, em 2070. Assim, o aquecimento poderia trazer prejuízos de R\$ 628,5 milhões em 2020, R\$ 1,7 bilhão em 2050 e R\$ 2,55 bilhões em 2070. Já no cenário A2, a redução de área de baixo risco seria de 9,48% em 2020, subindo para 17,1% em 2050 e podendo chegar a 33% em 2070, o que poderá representar um prejuízo de, respectivamente, R\$ 882 milhões, R\$ 1,6 bilhão e R\$ 3 bilhões. Oliveira (2007) *apud Santos et al.* (2011) apontaram quedas de produtividade potencial nas culturas de milho e feijão para as mesorregiões de Minas Gerais em 2050 e 2080, quando comparada à simulada para o ano base de 2000, no cenário A2 do modelo *HadCM3* e sem se avaliar o efeito do CO<sub>2</sub> que pode ampliar a rentabilidade desses cultivos.

Uma simulação da produtividade do milho para os anos de 2020, 2050 e 2080, feita a partir do modelo *Crop Environment Resource Synthesis (CERES-MAIZE)* para os cenários de mudanças climáticas A2 e B2 do *IPCC*, verificou diminuição de produtividade devido ao aumento de temperatura do ar, além de redução no ciclo vegetativo (Silva Júnior 2007 *apud Santos et al.*, 2011). Essas projeções ainda mantiveram uma série de incertezas sobre tais impactos, uma vez que a produtividade das culturas citadas depende da quantificação de fatores difíceis de mensurar, entre eles fatores biofísicos e socioeconômicos (Santos *et al.*, 2011).

O aprofundamento e uma precisão maior no resultado desses estudos permitirão a análise dos possíveis impactos de mudanças climáticas sobre a agricultura e o planejamento de ações e o desenvolvimento de tecnologias estratégicas para o enfrentamento de novos cenários climáticos. Estudos com simulações de impactos sobre a agricultura utilizando modelos matemáticos foram apresentados para trigo (Siqueira *et al.*, 2001, *apud Pellegrino et al*, 2007), para milho e soja (Assad *et al.*, 2004, *apud Pellegrino et al*, 2007) e, ainda, para café, milho, feijão, arroz e soja (Nobre *et al.*, 2005 *apud Pellegrino et al*, 2007). Apontaram também perdas econômicas anuais potenciais devido a um aumento de 1º C na temperatura do ar e demonstraram valores de US\$ 375 milhões referentes ao cultivo de café, para a somatória dos estados de Minas Gerais, Paraná e São Paulo, e de US\$ 61 milhões em relação à produção de milho somente para o Estado em São Paulo (Pellegrino *et al.*, 2007). Excetuando-se o Estado de Minas Gerais, que apresentou 34,3% de seus municípios com prevalência muito alta de insegurança alimentar grave, predominaram, na Região Sudeste, localidades com baixa – 40,1% – e média – 38,4% – exposição a tal condição, sendo a situação mais favorável, a do Estado de São Paulo, onde essa condição prevaleceu em mais da metade (50,5%) delas (Gubert *et al.*, 2010).

O meio agrícola poderá ter que passar por algumas adaptações como a substituição de espécies mais adaptadas aos novos padrões de temperatura do ar e, também, conjugadas com técnicas alternativas, como as de plantio direto e consórcio com florestas, gado e agricultura, e necessitar medidas para se minorar riscos climáticos futuros. Além disso, o incentivo a programas de conservação de biodiversidade se faz necessário, como estratégia para diminuir a vulnerabilidade da Região a uma possível intensificação de insegurança alimentar.

Outro aspecto importante é a adaptação à escassez hídrica, que pode ser potencializada na região e influenciará, não só a produção de alimentos, como também o acesso à água e à saúde pela população, potencializando assim, os cenários de incidência de doenças relacionadas a mudanças climáticas discutidas neste Relatório, o que resulta, inevitavelmente, na perda da qualidade de vida da região.

No curto prazo, extremos climáticos provocam quebra de safra agrícola, com problemas de escassez para a oferta de alimentos e alta volatilidade dos preços. Em suma, esses efeitos combinados poderão impactar o sistema de abastecimento alimentar brasileiro, os preços dos alimentos, a cesta e o orçamento alimentar das famílias.

Os impactos esperados da mudança do clima globais sobre a produtividade das culturas tendem a ser diferenciados conforme a categoria de agricultor em análise: agricultor familiar e não-familiar. Isto porque a localização geográfica dos agricultores, características do solo e aptidão agrícola de suas propriedades e capacidade adaptativa determinam o impacto das perdas esperadas para a produção de alimentos. De acordo com o último Censo Agropecuário de 2006, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 84% dos estabelecimentos agropecuários brasileiros pertenciam a agricultores familiares, que ocupavam 74% de toda a mão de obra no campo. São 4,3 milhões de estabelecimentos agrícolas familiares que juntos respondem por 38% do Valor Bruto da Produção Nacional (VBP) agropecuária e por 70% da produção de alimentos consumidos no Brasil (UNSCN, 2014; IBGE, 2006). Os agricultores familiares respondem por 83% da produção brasileira de mandioca, 70% de feijão, 46% de milho, 38% de café e 33% de arroz (Kepple, 2014). Pesquisa do MMA/Oxfam que utilizou dados agropecuários da produção realizada pela agricultura familiar extraídos do Censo Agropecuário 2006 e projeções climáticas futuras de temperatura e precipitação para o Brasil elaboradas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) estimou a perda esperada para a produtividade agrícola das culturas selecionadas decorrente de variações de temperatura e precipitação futuras ocasionadas pela mudança do clima global. Os resultados são agrupados conforme categorias de biomas a partir dos impactos projetados ao nível de municípios. Destacam-se alguns resultados:

- A produtividade da cultura do café poderá ser atingida ou por deficiência hídrica ou por excesso térmico nas regiões tradicionalmente produtoras. Assim, com o aumento da temperatura, o café, atualmente bastante cultivado na região do bioma da Mata Atlântica (Minas Gerais, Espírito Santo e São Paulo), deve migrar da parte sudeste da Mata Atlântica para o sul do Brasil, em busca de melhores condições de produção e rentabilidade. Para municípios como Santa Cruz do Rio Pardo (SP) é esperada uma perda de produtividade do café da ordem de 100% até 2100, inviabilizando a produção local.

- Poderão ocorrer ganhos de produtividade para a cultura da mandioca, devido à diminuição de localidades sujeitas a climas mais frios e geadas.

- O milho já é atualmente uma cultura sob risco e, com a mudança do clima global, há expectativa de aumento substancial deste risco, por conta da elevação da temperatura e da deficiência hídrica. Isto porque a projeção de aumento da temperatura futura é bastante elevada para todo o Brasil, afetando a evapotranspiração da planta, com impactos para o balanço hídrico. Assim, as restrições para produção abarcam quase todo território nacional, com exceção do Pampa, no qual as melhorias esperadas para a produtividade agrícola vêm a ser a redução das geadas.

- A produção de feijão, com queda importante esperada da produtividade em várias localidades do Brasil é decorrente da elevação da temperatura e do estresse hídrico. Em busca de melhores condições de

produção e rentabilidade, o seu cultivo tende a se tornar localizado futuramente na área do Pampa e parte do sul de Minas Gerais.

É importante ressaltar que a perda esperada de produtividade das culturas citadas, em função da mudança do clima, traz impactos para a segurança alimentar de duas formas: por meio da diminuição da oferta de alimentos, inclusive para consumo dos próprios agricultores familiares; e por meio da diminuição da capacidade de geração de renda para esses agricultores. Os agricultores familiares são geralmente vendedores e compradores líquidos, ou seja, eles se especializam na produção de algumas culturas agrícolas e, com a renda obtida por meio da sua venda, realizam a aquisição de outros alimentos e bens e serviços diversos. Portanto, as perdas esperadas de produtividade agrícola afetam a renda agrícola, com efeitos para a qualidade e diversificação da dieta alimentar das famílias e no acesso a bens e serviços básicos importantes para promoção de qualidade de vida e da segurança alimentar.

Um fato preocupante é que a mudança do clima pode agravar ainda mais as condições existentes de pobreza. Vulnerabilidade social e vulnerabilidade à mudança do clima global se auto reforçam, porque em geral as populações mais vulneráveis possuem menor capacidade adaptativa para enfrentar os efeitos adversos da mudança do clima, ao mesmo tempo em que esses efeitos podem aprofundar a vulnerabilidade social de populações específicas como, por exemplo, grupos tradicionais (extrativistas, grupos indígenas, quilombolas, pescadores artesanais, ribeirinhos, agricultores familiares e assentados de reforma agrária) cujas sobrevivências econômicas, hábitos, cultura e modos de vida são fortemente influenciados por condições climáticas. No caso do Brasil, dada a elevada desigualdade social, que é também espacialmente localizada, a mudança do clima global poderá impactar de maneira heterogênea os grupos populacionais. Ademais, o fato de o Brasil possuir dimensões continentais, implica na possibilidade de coexistência de variados cenários climáticos futuros – positivos e adversos –, e que impactam de maneira diferenciada os referidos grupos que se encontram distribuídos pelo território brasileiro tradicionais.

A simples exposição a variações climáticas – temperatura, precipitação, elevação do nível do mar, umidade, velocidade dos ventos, etc., – decorrentes da alteração climática global, não determina sozinha a produção de impactos sobre os ecossistemas, sistemas produtivos e comunidades locais. A vulnerabilidade social e a capacidade adaptativa respondem pela direção do efeito (negativo ou positivo) e por sua magnitude. Por exemplo, a construção de cisternas para captação de água da chuva e a melhor conservação do solo e dos mananciais contribuem para a criação de capacidade de resiliência para enfrentar variações de temperatura, precipitação e evapotranspiração (através de uma melhor regulação e manutenção dos recursos hídricos). A análise de riscos da mudança do clima global para a promoção da segurança alimentar e nutricional brasileira deve levar em consideração três dimensões que explicam a vulnerabilidade: sensibilidade, exposição e capacidade adaptativa. Sob a dimensão da exposição, dada a dimensão continental do País, torna-se estratégico que a análise seja baseada em resultados georreferenciados, ao menor nível de desagregação geográfica possível, considerando a heterogeneidade de cenários climáticos futuros de clima para o Brasil. Para a sensibilidade e a capacidade de adaptação, é útil que os resultados sejam investigados, sempre quando possível, por meio de desagregações sociais, que alcancem as diferentes condições socioeconômicas e de capacidade de resposta e de resiliência dos agentes e, com isso, possam nortear o foco das políticas públicas de Segurança Alimentar e Nutricional (SAN).

#### **Medidas de resposta para a preservação da biodiversidade**

Segundo o **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima** (BRASIL, 2015), os biomas brasileiros serão sujeitos a fortes variações de temperaturas e precipitações. Serviços ecossistêmicos são importantes para a sustentabilidade temporal e resiliência à mudança do clima de setores relevantes para a economia do país, como é o caso da Agricultura. Ecossistemas de florestas e formações vegetais nativas atuam na regularização do ciclo hidrológico, conservando a quantidade e qualidade da água, preservando as margens, filtrando sedimentos e poluentes, e provendo serviços climatológicos. Além disso, atuam no controle das vazões, aumentando a permeabilidade das bacias e reduzindo enchentes. A redução da exposição do solo nu minimiza a erosão e os riscos de deslizamento em áreas declivosas. A proteção de terras secas por vegetação

reduz os riscos de desertificação. Serviços climatológicos incluem a amenização de aumento da temperatura. A preservação de indivíduos da fauna e flora permitem a conservação de espécies e manutenção dos processos ecossistêmicos. A maior polinização viabiliza cultivos e a reprodução de espécies silvestres. A diversidade de recursos genéticos permite a manipulação de espécies de interesse comercial, a diversificação de dietas e a proteção contra espécies de vetores silvestres que atuam como reservatórios de doenças. Para fins de redução da vulnerabilidade da biodiversidade e dos ecossistemas à mudança do clima, é necessário desenvolver ações voltadas tanto para a redução do impacto das ameaças não climáticas, quanto para o aumento do potencial de adaptação das políticas públicas existentes, associadas a incorporação da mudança do clima no planejamento, bem como, quando pertinente no desenvolvimento de novas ações. Considerando a diretriz de integração da informação sobre mudança do clima às políticas e programas de conservação, recuperação e uso sustentável da biodiversidade, o que reflete o princípio do contágio, destaca-se a necessidade de rever e atualizar algumas políticas e programas existentes. O objetivo principal é tornar estas políticas eficazes num cenário futuro de mudança do clima, manter e ampliar a provisão de serviços ecossistêmicos, promover a conectividade de remanescentes de ecossistemas em escala de paisagem e reduzir a susceptibilidade a incidência de fogo. Entre as diretrizes destacam-se:

**1.** Integração das informações sobre o impacto da mudança do clima sobre a biodiversidade nas políticas públicas de conservação, recuperação e uso sustentável da biodiversidade de combate ao desmatamento, de forma a promover a redução da sua vulnerabilidade (Por exemplo, CAR, SNUC, Áreas Prioritárias, ZEE, Planos de ação para espécies ameaçadas, medidas de conservação *ex situ*, Plano de Combate à Desertificação, Planos de Combate ao Desmatamento);

**2.** Implementar estratégia de monitoramento da biodiversidade para avaliar e acompanhar *in situ* as projeções de modelagens de alterações na distribuição das espécies e nos padrões de locais de ocorrência em resposta à mudança do clima; amparando a atualização de medidas de conservação;

**3.** Integrar a informação sobre mudança do clima nas medidas e ações de prevenção e controle dos incêndios e queimadas. Desenvolver planos de ação para combate a incêndios para os biomas, e especialmente para Unidades de Conservação (UCs), que são áreas especialmente sensíveis por concentrarem parte significativa da biodiversidade;

**4.** Elaborar projetos pilotos de implementação de Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE) para reduzir a vulnerabilidade humana aos impactos da mudança do clima, com foco em eventos extremos como inundações, deslizamentos, secas e estiagens;

**5.** Atualizar as listas de espécies ameaçadas considerando informações de sensibilidade à mudança do clima; rever as medidas de conservação *ex-situ* devem ser revistas de forma a incluir espécies ameaçadas pelas mudanças do clima e fortalecer medidas destinadas a conservar espécies

A maior parte das medidas propostas atuam e são monitoradas em escala de paisagem e de ecossistema. Para a conservação em nível de espécie destacam-se de maneira direta os planos de ação para espécies ameaçadas, as medidas de conservação *ex situ*, de migração assistida e as medidas de gestão pesqueira e, indiretamente, as medidas que tem impacto sobre aumento da conectividade de ecossistemas. A criação de novas Unidades de Conservação deve priorizar a adaptação às mudanças em biomas como o Cerrado. Parte das medidas de redução da vulnerabilidade da biodiversidade à mudança do clima baseiam-se no fortalecimento e ampliação de ações existentes de conservação da biodiversidade, também consideradas medidas de não arrependimento (*no regrets*):

**1.** Fortalecimento de medidas de conservação, recuperação e uso sustentável da biodiversidade visando aumento da conectividade entre remanescentes dos ecossistemas, refletindo a gestão florestal integrada da paisagem e propiciando a redução da vulnerabilidade da biodiversidade;

**2.** Implementação de programas de monitoramento do desmatamento para todos os biomas brasileiros, com divulgação de dados com frequência mínima anual, nos moldes dos sistemas PRODES (Projeto de Monitoramento do Desflorestamento na Amazônia Legal) e DETER – (Sistema de Detecção de

Desmatamento em Tempo Real da Amazônia); conclusão e implementação do Plano para a Caatinga - PPCaatinga e a elaboração e implementação de planos para os demais biomas;

3. Ampliação do programa de monitoramento de uso da terra, como o TERRACLASS, para todos os biomas brasileiros;

4. Fortalecimento das políticas e ações de conservação dos ecossistemas aquáticos, propiciando a manutenção da conectividade desses ambientes e do regime de vazões adequadas aos processos ecológicos das espécies dependentes;

5. Ampliação das Unidades de Conservação costeiras e marinhas, abrangendo a diversidade de ambientes existentes. e conservando seus serviços ecossistêmicos ;

6. Fortalecimento de medidas de gestão pesqueira para conservação e uso sustentável dos recursos, considerando a vulnerabilidade das espécies de peixes associadas a ambientes coralíneos, manguezais e estuários.

É necessária a coordenação das diversas ações e políticas voltadas para redução do desmatamento, para a conservação da biodiversidade e recuperação florestal. Tal integração pode ocorrer mediada pela criação de uma instância coordenadora, que ainda apoie na incorporação de informações sobre mudanças do clima no setor de biodiversidade e ecossistemas. É desejável que o arranjo institucional proposto possibilite uma estrutura central de governança, que integre e monitore a implementação das medidas do plano, respeitando as responsabilidades e metas diferenciadas. Este arranjo de coordenação deve ser amparado por sistemas de informação e monitoramento também integrados.

Dentre as ações prioritárias de gestão do conhecimento em biodiversidade podemos destacar:

1. Implementar sistemas de gestão da informação que integrem as informações sobre desmatamento, uso do solo, recuperação florestal, conservação da biodiversidade em uma única plataforma, incorporando a lente climática neste processo;

2. Ampliar os editais para estudos e pesquisas observacionais voltadas para análise da relação entre clima e biodiversidade em nível de espécies;

3. Ampliar o número de parâmetros de clima modelados nos esforços de regionalização de cenários;

4. Promover as iniciativas de sistematização e atualização dos sistemas de informações sobre biodiversidade existentes em plataformas integradas de informação, conciliando bases de dados dos órgãos ambientais, dados de órgãos de pesquisa e informações sobre mudança do clima (Ex. SIBBR, Portal da Biodiversidade, entre outros);

5. Criar linhas e editais de pesquisa específicos para identificação e valoração de serviços ecossistêmicos e fomento a pesquisas e estudos de caso para testes de metodologias em Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE);

6. Criar iniciativas para melhor sistematização e divulgação de dados produzidos no âmbito dos programas de longa duração existentes (PELD - Programa Ecológico de Longa Duração);

7. Ampliar os editais de pesquisa de longo prazo sobre mudança do clima e biodiversidade, para possibilitar pesquisadores colaborarem com iniciativas de monitoramento;

8. Empreender esforços para institucionalização das iniciativas de pesquisadores de monitoramento da biodiversidade e de dados ambientais;

9. Orientar as pesquisas para um grupo de populações alvo como espécies de interesse comercial (pesca, madeira e pragas agrícolas), espécies ameaçadas, invasoras, endêmicas, e grupos que desenvolvem funções ecossistêmicas como polinizadores e dispersores;

10. Avaliar indicadores biológicos tais quais índices de estresse hídrico da vegetação como indicador integrador do impacto da mudança do clima sobre a biodiversidade em escala de ecossistema;

11. Implementar o monitoramento dos ecossistemas costeiros e marinhos e sistemas de informação associados de forma a acompanhar os impactos da mudança do clima sobre estes sistemas;



12. Ampliar o número de pesquisas e centros de referência atuando no registro e coleta de informações genéticas de espécies ameaçadas, domesticadas, parentes silvestres, e variedades e raças tradicionais de espécies de interesse comercial em coleções *ex-situ*, vivas ou em bancos genéticos.

Ações focadas no meio rural incluem medidas para reduzir a exposição à mudança do clima e medidas de não arrependimento. Dentre as primeiras citem-se melhorar as condições de conservação e aumentar a produtividade de florestas contribuindo para a manutenção dos serviços ambientais, preservando a flora e a fauna como medida integrada de mitigação e adaptação às mudanças do clima; bem como remunerar agricultores e moradores de florestas para a preservação do meio ambiente a partir de mecanismos como o REDD+. As medidas de não arrependimento incluem fortalecer o entendimento da prática do Associativismo para os produtores rurais; incentivar produção artesanal e outras alternativas de trabalho para mulheres como forma de aumentar renda; capacitar em gerência da produção; ações para diagnosticar as resiliências ecológicas do bioma sobre o qual a comunidade está assentada; estabelecimento de uma agenda local de ações que contemple, dentre outras iniciativas, ações educativas que favoreçam a boa relação homem x ambiente, com práticas preservacionistas/conservacionistas, sobretudo aquelas que reduzam os índices de desmatamento e queimadas na área e, ao mesmo tempo, estimulem preservação da vegetação ciliar; incentivar a implantação de modelos de agricultura baseados em sistemas agroflorestais e no reflorestamento; recuperação de mata ciliar; criar novas e promover a manutenção de áreas protegidas; e valorizar a industrialização dos recursos da base primária, enfatizando as repercussões ambientais e sociais dos mesmos. Com base na análise das sensibilidades e ameaças apontadas no diagnóstico da vulnerabilidade as medidas de ação e políticas prioritárias para redução da vulnerabilidade da biodiversidade devem focar prioritariamente nos seguintes eixos de atuação:

1. Integração das informações sobre o impacto das mudanças do clima sobre a biodiversidade nas políticas públicas de combate ao desmatamento, conservação, recuperação e uso sustentável da biodiversidade, para promover a redução da sua vulnerabilidade;

2. Fortalecimento de medidas de conservação, recuperação e uso sustentável da biodiversidade visando aumento da conectividade entre remanescentes dos ecossistemas, refletindo a gestão florestal integrada da paisagem e propiciando a redução da vulnerabilidade da biodiversidade;

3. Implementação de programas de monitoramento do desmatamento para todos os biomas brasileiros com divulgação de dados com frequência mínima anual, nos moldes dos sistemas do PRODES (Projeto de Monitoramento do Desflorestamento na Amazônia Legal) e DETER – (Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real da Amazônia);

4. Implementar estratégia de monitoramento da biodiversidade para avaliar e acompanhar *in situ* as projeções de modelagens de alterações na distribuição das espécies e nos padrões de locais de ocorrência em resposta à mudança do clima; amparando a atualização de medidas de conservação;

5. Integrar a informação sobre mudança do clima nas medidas de controle do desmatamento, quais sejam: manutenção da implementação dos Planos de Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal- PPCDAM e de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado – PPCERRADO, a finalização e implementação do Plano para a Caatinga -PPCaatinga e a elaboração e implementação de planos para os demais biomas;

6. Integrar a informação sobre mudança do clima nas medidas e ações de prevenção aos incêndios e queimadas. Desenvolver de planos de ação para combate a incêndios para os biomas, e especialmente para Unidades de Conservação (UCs) que são áreas especialmente sensíveis por concentrarem parte significativa da biodiversidade;

7. Criar linhas e editais de pesquisa específicos para identificação e valoração de serviços ecossistêmicos, e fomento a pesquisas e estudos de caso para testes de metodologias em Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE);

8. Elaborar projetos pilotos de implementação de AbE para redução da vulnerabilidade humana aos impactos da mudança do clima, com foco em eventos extremos como inundações, deslizamentos, secas e estiagens;

9. Promover as iniciativas de sistematização e atualização dos sistemas de informações sobre biodiversidade existentes em plataformas integradas de informação, conciliando bases de dados dos órgãos ambientais, dados de órgãos de pesquisa e informações sobre mudança do clima (Ex. SIBBR, Portal da Biodiversidade, entre outros);

10. Ampliar os editais para estudos e pesquisas observacionais voltadas para análise da relação entre clima e biodiversidade em nível de espécies.

Medidas específicas de ação podem melhorar a capacidade adaptativa dos grupos sensíveis. Para o Cerrado, estas incluem a realização de estudos sobre a vulnerabilidade de grupos específicos no bioma; o mapeamento de áreas prioritárias para a redução da vulnerabilidade; a implantação de estações meteorológicas em áreas de risco de extremos climáticos; fomento da produção sustentável agroflorestal de forma a evitar a proliferação do fogo e a necessidade de irrigação nas culturas extensivas; promover o direito à terra e o território para os grupos vulneráveis, identificar capacidades gênicas das plantas do Cerrado em relação a sua capacidade de adaptação aos extremos climáticos (EMBRAPA), fortalecer o PPCERRADO em parceria com o INPE no sentido de detectar focos de desmatamento e de incêndio no bioma, ampliar os estudos de identificação das diferentes características do Cerrado, ampliar alternativas de pagamentos por serviços ambientais no bioma Cerrado; incentivar a agricultura intensiva e sustentável; e incluir saberes tradicionais no planejamento junto aos povos mais vulneráveis. Medidas de ação para a Mata Atlântica envolvem o estabelecimento de incentivos para prevenção do desmatamento de encostas e beiras de rio; fomentar a utilização de florestas de forma a manter o manancial hídrico e evitar o escoamento superficial no solo; identificar alternativas de adaptação para populações rurais que sofrem com eventos extremos de ventos, granizo e geadas, propor estratégias de inclusão dos grupos menos favorecidos, criar sistemas de alerta e monitoramento.

#### **Medidas de segurança alimentar e nutricional**

A promoção do acesso universal à água de qualidade e em quantidade suficiente faz parte da Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. A política é assentada no direito humano a uma alimentação adequada, que inclui garantir o direito de acesso à água para consumo humano. A água, por sua vez, é também essencial para a produção de alimentos e para a criação de animais que servem de alimento. A disponibilidade de água no Brasil está intimamente ligada ao clima, especialmente durante os meses de verão. Atrasos no início da estação chuvosa podem afetar a agropecuária e a geração de energia. A ocorrência de enchentes e secas de grande escala tem produzido fortes impactos para a economia e a segurança alimentar e nutricional brasileira. Estudos sugerem que mudanças nos padrões e nos regimes de precipitação futuros poderão também afetar as vazões dos rios brasileiros. A conservação da agrobiodiversidade, recuperação do solo de áreas degradadas e de mananciais e a promoção de sistemas integrados de lavoura-pecuária-floresta são fatores que contribuem para um maior equilíbrio entre a oferta e o uso da água pela atividade agrícola. Devem, portanto, ser incentivados, por contribuírem indiretamente para a garantia da segurança alimentar e nutricional, visto que a água é insumo indispensável para a produção de alimentos.

Medidas de adaptação visam ainda a promoção de segurança alimentar e nutricional. Nesse contexto, a Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional (CAISAN), no âmbito da elaboração do Plano Nacional de Adaptação (PNA), assumiu a coordenação dessa estratégia setorial e será o ponto focal para a sua implementação. Para tal, a CAISAN criou um Comitê Técnico de Segurança Alimentar e Nutricional e Mudanças Climáticas e contou, nesse processo, com a participação das seguintes instituições: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome; Ministério do Meio Ambiente; Ministério do Desenvolvimento Agrário; FUNAI; Secretaria Geral da Presidência da República; Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA); e Companhia Nacional de Abastecimento/CONAB. Dessa forma, este capítulo foi

construído de forma coletiva e colaborativa. A participação do CONSEA garante canal de diálogo com a sociedade civil para discussão do tema da promoção de segurança alimentar e nutricional no contexto da mudança do clima, tanto na fase de elaboração do capítulo, como em fase posterior à aprovação do PNA, para contágio de medidas e ações de adaptação junto às políticas públicas e estratégias de desenvolvimento do país. Em resumo, o mecanismo e o arranjo institucional criados para a elaboração deste capítulo valorizou a participação social, a intersetorialidade e a articulação institucional inter e intra governo e sociedade, que são elementos norteadores da política de segurança alimentar e nutricional brasileira. Na elaboração desta estratégia setorial de SAN, procurou-se apontar: a) um foco prioritário de atenção para a discussão sobre política de promoção de segurança alimentar e nutricional no contexto da mudança do clima global – impactos sobre a produção de alimentos e efeitos subsequentes para o abastecimento alimentar; b) um recorte social e territorial que requer atenção especial, dados os efeitos negativos esperados das mudanças do clima para a segurança alimentar e nutricional – agricultores familiares, principalmente, e a região do semiárido. Subsidiaram estas escolhas um diagnóstico acerca dos impactos e riscos das mudanças do clima para a produção de alimentos, somado à própria política nacional de promoção de segurança alimentar e nutricional em curso. Neste último caso, a política brasileira existente foi revisitada, interrogando em que medida ações em curso colaboram na construção de capacidade adaptativa e de sistemas agrários mais resilientes que garantam a manutenção da promoção da segurança alimentar e nutricional das famílias. Tais medidas devem ser, portanto, reforçadas e terem a sua escala de atuação ampliada. É importante destacar que, numa análise sobre promoção da segurança alimentar e nutricional, outras dimensões devem ser analisadas dada a característica intersetorial e holística desta abordagem como, por exemplo, aspectos nutricionais e de saúde, acesso e disponibilidade de alimentos nas cidades, particularidades da segurança alimentar e nutricional de famílias residentes em espaços urbanos. Neste PNA o foco foi priorizar a discussão sobre os efeitos das mudanças do clima global sobre a produção de alimentos, os agricultores familiares e o meio rural, especialmente a região do semiárido. Futuramente, nas revisões periódicas do PNA, outras dimensões da segurança alimentar e nutricional serão paulatinamente analisadas e refletidas no contexto da discussão dos impactos das mudanças do clima sobre a promoção da segurança alimentar e nutricional brasileira e as necessárias medidas de adaptação. No que diz respeito ao arranjo institucional da política de SAN, este foi considerado de forma alinhada e sinérgica com essa estratégia setorial do PNA. O Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN) foi instituído em 2006 pela Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (Lei No. 11.346 de 15 de setembro de 2006 - LOSAN), com o objetivo de promover e proteger o Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA). Trata-se de uma abordagem na qual se destaca a participação efetiva de diversos atores de forma a promover a transparência e a exigibilidade do direito. Um dos aspectos mais inovadores da LOSAN é estabelecer como o Estado Brasileiro se organiza para garantir o Direito Humano à Alimentação Adequada. Neste desenho institucional criado, duas estratégias de atuação devem ser promovidas: a intersetorialidade e a participação social. Apesar de desafiadora, a intersetorialidade é necessária na medida em que a realização do DHAA não envolve somente “ter o que comer”, mas sim o acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde, que respeitem a diversidade cultural e que sejam social, econômica e ambientalmente sustentáveis. Para garantir a articulação e integração das várias ações pertencentes aos diversos setores, o SISAN conta com duas instâncias de coordenação na esfera nacional, cujo funcionamento foi regulamentado pelos decretos 6.272/2007 e 6.273/2007: o CONSEA, presidido pela sociedade civil; e a Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional (CAISAN), presidida pelo MDS com representação de vinte Ministérios. Cabe à CAISAN articular, monitorar e coordenar a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SAN). É responsável, também, pela articulação com as instâncias do SISAN nos estados e municípios. Em 2010, o direito à alimentação foi incluído como direito social no artigo 6º da Constituição Federal e publicado o Decreto 7.272 que instituiu a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional e seu monitoramento. Em 2011, foi lançado o Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional

2012/2015 (PLANSAN). O Plano integra dezenas de ações e programas que abrangem as várias dimensões da SAN, incluindo o acesso a alimentos, sua produção e disponibilidade e a dimensão nutricional.

Vale destacar as diretrizes da Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional:

I - promoção do acesso universal à alimentação adequada e saudável;

II - promoção do abastecimento e estruturação de sistemas sustentáveis, de base agroecológica, de produção, extração, processamento e distribuição de alimentos;

III - instituição de processos permanentes de educação alimentar e nutricional, pesquisa e formação nas áreas de segurança alimentar e nutricional;

IV - promoção, universalização e coordenação das ações de segurança alimentar e nutricional voltadas para quilombolas e demais povos e comunidades;

V - fortalecimento das ações de alimentação e nutrição em todos os níveis da atenção à saúde, de modo articulado às demais ações de segurança alimentar e nutricional;

VI - promoção do acesso universal à água de qualidade e em quantidade suficiente;

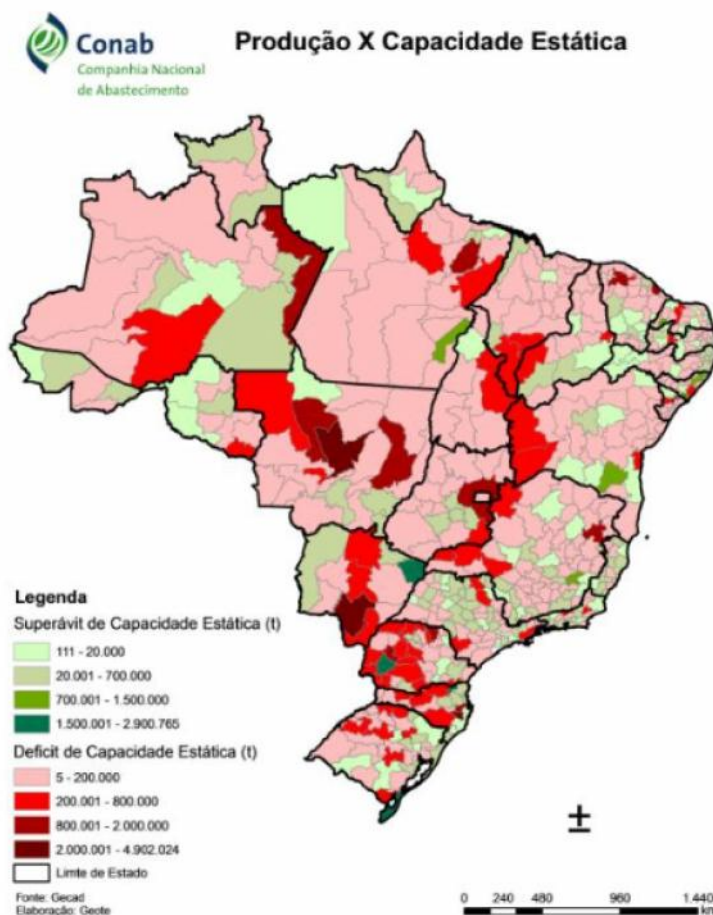
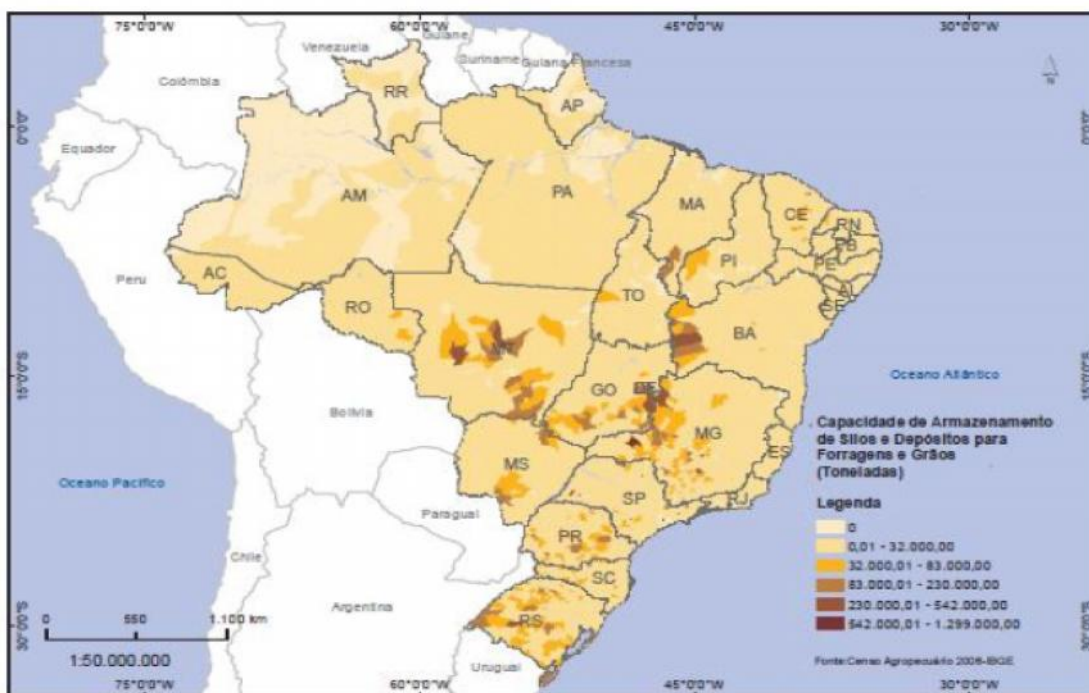
VII - apoio a iniciativas de promoção da soberania alimentar, segurança alimentar e nutricional e do direito humano à alimentação adequada em âmbito internacional;

VIII - monitoramento da realização do direito humano à alimentação adequada.

#### **Armazenamento – silos, armazéns e depósitos dentro para a Segurança Alimentar e Nutricional**

A mudança do clima global exigirá da atividade agrícola brasileira a promoção de uma produção mais planejada e de maior precisão. Nesse sentido, os silos e depósitos contribuem permitindo o aproveitamento das condições climáticas favoráveis, maximizando os períodos de plantio e colheita. Boas safras sem locais para armazenamento podem ser perdidas, desperdiçando o potencial de contribuição dos estoques de alimentos na regulação da oferta dos alimentos e, conseqüentemente, para a estabilização dos preços de mercado. Uma importante estratégia adaptativa para o sistema alimentar brasileiro é a ampliação da capacidade de armazenamento da produção, associada à maior atuação do poder público como agente regulador de estoques públicos. Silos e depósitos são importantes para o armazenamento da produção nos períodos em que as condições climáticas são mais favoráveis e permitiram um maior período de plantio e colheita. Ademais, há situações que os mercados apontam para a necessidade de intervenção, como, por exemplo, quando diante de uma quebra de safra agrícola ocasionada por evento climático extremo, com conseqüente efeito para a elevação e volatilidade dos preços dos alimentos. Para a formação de estoques públicos e privados é necessário ampliar a capacidade de armazenamento dos alimentos no Brasil. Dados do Censo Agropecuário 2006 revelaram que apenas 1,6% do total dos estabelecimentos agropecuários brasileiros possuem silos e depósitos para grãos e forragens. Ademais, é importante observar que boa parte da capacidade de armazenamento dos poucos silos e depósitos existentes encontra-se localizada na região Centro-Oeste, onde se concentra a produção de grãos voltados para a exportação (Figura 21). Ademais, segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), a capacidade estática do Brasil está em 152 milhões de toneladas frente a uma produção estimada para a safra 2014/2015 de 200 milhões de toneladas de grãos. O mapa a seguir (Figura 22) revela as microrregiões nas quais existe déficit entre a capacidade de armazenagem e a produção de grãos. Destaca-se, ainda, segundo a Conab, que a capacidade estática do Brasil está concentrada na iniciativa privada, que detém 75% dos 152 milhões de toneladas. Em seguida têm-se as cooperativas com 21% e, por último, entidades do poder público que respondem com 4%. Existem cerca de 5,6 mil de empresas de armazenagem no Brasil, sendo que 50% da capacidade está concentrada em 156 empresas. Regionalmente, a capacidade estática do Brasil está concentrada no Sul do País, com 42%, seguida do Centro Oeste com 35% e Sudeste com 15%. As regiões Norte e Nordeste representam juntas apenas 8% da capacidade.

**Figura 21 – Distribuição dos silos e depósitos no Brasil**



**Figura 22 – Comparativo produção de grãos vs Capacidade estática no Brasil**

A adaptação deve ser compreendida dentro de um contexto mais amplo de construção de um sistema alimentar mais resiliente (HLPE, 2012) e que exige ajustes dos ecossistemas, sociais e econômicos complexos para a produção, processamento e consumo de alimentos. Tais mudanças serão mais difíceis para os mais pobres, para a maioria das regiões e para as populações vulneráveis. Modelos de mudança do clima global sugerem que efeitos graves poderão ser sentidos em regiões tropicais, especialmente com a intensificação da seca em localidades áridas dos trópicos, como o semiárido brasileiro. A falta de sustentabilidade na produção de alimentos é uma ameaça para a resiliência e precisa ser enfrentada através de mudanças na forma de produção dos alimentos e na governança do sistema alimentar nacional e internacional. Deve-se identificar e apoiar práticas de produção e distribuição de alimentos que sejam mais eficientes na alocação e uso dos recursos naturais e biofísicos, diminuindo as externalidades ambientais negativas como, por exemplo, as emissões de gases causadores do efeito estufa (GEE). No Brasil, entre 2005 e 2012, as emissões do setor agropecuário saltaram de 415.724 para 446.445 Gg CO<sub>2</sub>, uma mudança relativa de 20% para 37% do total das emissões brasileiras emitidas (MCTI, 2015). Atualmente, juntamente com o setor de Energia (37%), as emissões da agropecuária são as que mais contribuem para a emissão total de GEE do País. Nesse sentido, um sistema alimentar resiliente baseado em práticas agroecológicas é uma solução e uma contraposição ao sistema dominante de produção de alimentos no Brasil que responde pela maior parte destes resultados de emissões de GEE e que tem colaborado para uma perda da diversificação produtiva e menor valorização dos produtos da agrobiodiversidade, pondo em risco a soberania alimentar nacional. Assim, o Brasil tem o desafio de implementar ações de mitigação e adaptação que mutuamente se reforcem, gerando redução das emissões de GEE do setor agropecuário, com criação de sistemas agrários mais resilientes e adaptados aos efeitos negativos da mudança do clima global. A Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PNSAN) envolve a implementação de sistemas sustentáveis de produção e distribuição de alimentos, com ênfase na promoção de sistemas agroecológicos, preservação e valorização da agrobiodiversidade, implantação de bancos de sementes crioulas, diversificação produtiva, recuperação e preservação dos solos e dos mananciais, e menor uso e aplicação de agrotóxicos e fertilizantes químicos. Conforme destaca Olivier de Schutter (2012:23-24), a perspectiva agroecológica possui uma variedade de vantagens para a construção de um sistema alimentar sustentável, incluindo, dentre elas, a adaptação à mudança do clima global. Para este autor, que foi também Relator Especial das Nações Unidas (ONU) para o direito à alimentação durante o período 2008-2014, a agroecologia contribui para a promoção do direito à alimentação à medida que: i) aumenta a produtividade no nível do campo; ii) reduz a pobreza rural; iii) favorece uma melhor nutrição; iv) torna-se um ativo que colabora para a disseminação de boas práticas entre os agricultores, e, v) conforme já mencionado, melhora a resiliência dos sistemas agrários à mudança do clima.

O uso de técnicas agroecológicas pode amortecer significativamente os impactos negativos da mudança do clima global, especialmente dos eventos extremos, pois a resiliência é fortalecida pelo uso e promoção da biodiversidade agrícola no ecossistema. Sistemas produtivos agroecológicos são bem mais equipados para suportar os fenômenos das secas e inundações. Além disso, a diversidade de espécies e atividades agrícolas que os métodos agroecológicos proporcionam são maneiras de atenuar riscos de impactos dos fenômenos meteorológicos extremos, bem como a invasão de novas pragas, ervas daninhas e doenças, que resultarão crescentes com o aquecimento global. A prática agroecológica de consórcios de cultivares aposta na diversidade genética nos campos para melhorar a resistência de culturas a doenças. A agroecologia também coloca a agricultura na trajetória da sustentabilidade pela desvinculação da produção de alimentos da dependência da energia fóssil (petróleo, gás e fertilizantes químicos). Ela contribui para atenuar a mudança do clima tanto por aumentar sumidouros de carbono na matéria orgânica do solo, quanto na biomassa da superfície do solo e por evitar emissões de dióxido de carbono ou de outros gases causadores do efeito estufa pelas propriedades agrícolas pela redução do uso direto e indireto de energia. Outra importante vantagem da agroecologia é que, ao valorizar o conhecimento tradicional do agricultor familiar e de comunidades tradicionais (grupos indígenas, quilombolas, ribeirinhos, etc.) numa constante

inteiração entre prática e rede de extensão rural e ensino, se favorece a criação de capacidade de resiliência nas propriedades rurais. Neste sentido, a agroecologia é uma alternativa e contraposição a novos modelos que têm surgido como soluções defendidas para enfrentar os efeitos negativos da mudança do clima, sob o rótulo de “agricultura inteligente”, “nova revolução duplamente verde”, etc. Estes modelos costumam ser construções altamente dependentes de insumos agrícolas, máquinas e equipamentos e, por vezes, assentados numa mercantilização da natureza e empresariamento das práticas agrícolas.

O desenvolvimento da SAN no contexto de mudança do clima global requer uma abordagem específica das políticas públicas brasileiras já existentes de promoção de segurança alimentar e nutricional. Contribui positivamente para o atendimento dessa necessidade a existência de um arranjo institucional com articulação e integração de diferentes órgãos, ministérios e representantes da sociedade civil, além de um sistema de monitoramento acerca da situação de insegurança alimentar e nutricional das famílias e de avanços nas políticas de SAN. A abordagem de SAN no Brasil está assentada numa perspectiva intersetorial e holística. Essas características criam facilidades para a consecução do principal passo que precisará ser dado após a publicação do **Plano Nacional de Adaptação**: o contágio do tema da mudança do clima setorialmente e para todas as esferas de governança (União, Estados e Municípios). A CAISAN, em parceria com o CONSEA, são os locus de discussão para avanços nesta direção. Para a criação de sistemas agrários resilientes é importante a promoção de estratégias de adaptação baseadas no fortalecimento tanto das comunidades quanto dos ecossistemas.

Tais estratégias incluem ações voltadas à: melhoria da gestão da água com construção de sistemas de captura e armazenamento de água para o consumo humano e produção (1ª e 2ª água); utilização de variedades agrícolas de ciclo curto; criação de bancos de sementes e de cereais de base comunitária; adaptação das práticas agrícolas para a conservação da umidade do solo, matérias orgânicas e nutrientes; conservação e recuperação da agrobiodiversidade.

A seguir são elencadas algumas estratégias atuais da Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional mais relevantes no sentido de proporcionar um meio ambiente mais resiliente, e que devem ser fortalecidas no contexto do Plano Nacional de Adaptação:

#### **Estratégia 1: Programas de acesso à água para consumo humano e produção de alimentos no semiárido**

Para conviver com longos períodos secos e chuvas ocasionais, uma das técnicas mais utilizadas no Semiárido brasileiro tem sido o armazenamento da água em cisternas. Com o Programa Cisternas, o MDS desenvolve ações de acesso à água, que garantem água para o consumo (Primeira Água) e, também, para a produção (Segunda Água) em residências rurais e em escolas públicas da zona rural. O direito à água está compreendido também no direito humano à alimentação adequada, sendo responsabilidade do Estado assegurar esse direito a todos os cidadãos, sobretudo àqueles em situação de vulnerabilidade socioambiental. A garantia efetiva desse direito requer a articulação de diversas ações intersetoriais, devido à interface do tema com as políticas de recursos hídricos, de saneamento básico e, mais recentemente, com as políticas de segurança alimentar e nutricional. As dificuldades de acesso regular ou mesmo o acesso precário a qualquer fonte de água potável ainda é realidade para centenas de famílias, especialmente para aquelas em situação de extrema pobreza, localizadas na zona rural do país. Variações climáticas que afetam a disponibilidade de água, poluição das fontes hídricas disponíveis e debilidade do acesso aos recursos hídricos são fatores que incidem na qualidade de vida das famílias. Muitas não dispõem de meios para obter água adequada para consumo humano e produção de alimentos, comprometendo substancialmente suas condições de sobrevivência. Diante dessa realidade, têm ganhado força, de forma expressiva, alternativas de abastecimento, viáveis social e economicamente, capazes de universalizar o acesso à água potável, envolvendo ampla mobilização e participação social. A discussão sobre o atendimento dessa população ganhou expressiva dimensão com o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Água – Água Para Todos (Decreto nº 7.535, de 26 de julho de 2011), que formalizou o compromisso do Governo Federal de universalizar o acesso à água para as populações rurais, principalmente aquelas em situação de extrema pobreza. No que respeita às famílias e escolas indígenas do semiárido, está prevista a universalização do

acesso à água nos próximos 4 anos (2016-2019). A persistência do problema da vulnerabilidade hídrica das famílias rurais do semiárido motivou a mobilização de diversos atores da sociedade civil organizada do Nordeste brasileiro, articulados em torno da defesa dos direitos desta população, entre eles o direito à água, como elemento vital à vida e à segurança hídrica e nutricional. Em cenário de mudança do clima global estas iniciativas devem ser fortalecidas. No que se refere à água para produção, é importante destacar a ação da Embrapa no desenvolvimento de estratégias para a convivência com a seca. Com risco de desertificação acelerada, a região semiárida deve se tornar imprópria para a maioria das plantas cultivadas atualmente, em especial a mandioca e o milho. Para conter tal processo e, ao mesmo tempo, oferecer alternativas alimentares para a população e para o gado, vários pesquisadores têm defendido que a solução está nas próprias culturas nativas. A ideia é aproveitar o conhecimento sobre as plantas mais tolerantes à seca e incentivar um cultivo mais abrangente. Várias espécies características do semiárido são muito mais eficientes no balanço hídrico como, por exemplo, as forrageiras nativas quando comparadas com as gramíneas exóticas introduzidas na região.

#### **Estratégia 2: Programa Fomento**

O Programa de Fomento contribui com a estratégia de inclusão produtiva de agricultores familiares, povos e comunidades tradicionais e povos indígenas que se encontram em situação de extrema pobreza. O programa é de responsabilidade conjunta do MDS e do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), que coordenam conjuntamente duas ações para sua execução: a oferta de serviços de assistência técnica; ações de Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater), contratados por meio de Chamadas Públicas diretas às famílias, por meio do cartão do Programa Bolsa Família, de recursos financeiros não-reembolsáveis. Ambas as ações são articuladas com o objetivo de apoiar a estruturação produtiva das famílias rurais mais pobres e o desenvolvimento do projeto produtivo de cada uma, preferencialmente de base agroecológica, para que ampliem ou diversifiquem a produção de alimentos para subsistência e/ou geração de renda.

#### **Estratégia 3: Política e Plano Nacional de Agroecologia**

A instituição da Política e do Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Planapo) marca o compromisso com a ampliação e a efetivação de ações que devem orientar o desenvolvimento rural sustentável, impulsionado pelas crescentes preocupações das organizações sociais do campo e da floresta, e da sociedade em geral, a respeito da necessidade da produção de alimentos saudáveis com a conservação dos recursos naturais. A rica biodiversidade dos sistemas de produção, a pluriatividade e as formas de organização e acesso a mercados próprios, relacionados com os fatores socioeconômicos, ambientais e culturais e sua capacidade de garantir, em grande medida, a segurança alimentar e nutricional da população, são características marcantes da agricultura orgânica e de base agroecológica brasileira. Destaca-se ainda o papel dos povos indígenas e populações tradicionais e de seus conhecimentos e práticas associadas à conservação e ao uso sustentável da agrobiodiversidade. Nessa perspectiva, o Planapo 2013-2015, elaborado pela **Câmara Interministerial de Agroecologia e Produção Orgânica – CIAPO** (conforme o inciso I do art. 9º da Pnapo), com ampla participação da sociedade representada na Comissão Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Cnapo), busca implementar programas e ações indutoras da transição agroecológica e da produção orgânica e de base agroecológica. Com isso, possibilita-se à população a melhoria de qualidade de vida por meio da oferta e consumo de alimentos saudáveis e do uso sustentável dos recursos naturais.

#### **Estratégia 4: Programa Bolsa Verde**

O Programa de Apoio à Conservação Ambiental Bolsa Verde, lançado em setembro de 2011, concede, a cada trimestre, um benefício de R\$ 300 às famílias em situação de extrema pobreza que vivem em áreas consideradas prioritárias para conservação ambiental. O benefício é concedido por dois anos, podendo ser renovado. Como 47% das 16,2 milhões de pessoas que vivem em situação de extrema pobreza estão na área rural, a proposta alia o aumento na renda dessa população à conservação dos ecossistemas e ao uso sustentável dos recursos naturais. É destinado àqueles que desenvolvem atividades de uso sustentável dos recursos naturais em Reservas Extrativistas, Florestas Nacionais, Reservas de Desenvolvimento Sustentável



federais e Assentamentos Ambientalmente Diferenciados da Reforma Agrária. Territórios ocupados por ribeirinhos, extrativistas, populações indígenas, quilombolas e outras comunidades tradicionais também podem ser incluídos no Programa, além de outras áreas rurais. O Programa é direcionado no sentido de reconhecer e compensar comunidades tradicionais e agricultores familiares pelos serviços ambientais que prestam à sociedade.

#### **Estratégia 5: Plano Nacional de Promoção das Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade**

O Plano tem como principal objetivo desenvolver ações integradas para a promoção e fortalecimento das cadeias de produtos da sociobiodiversidade, com agregação de valor e consolidação de mercados sustentáveis. Esta iniciativa se inseriu na estratégia do governo federal de articular as políticas voltadas à promoção do desenvolvimento sustentável, geração de renda e justiça social, por meio da conservação, o manejo e o uso sustentável dos produtos da sociobiodiversidade e do fortalecimento da organização social e produtiva dos povos indígenas, quilombolas, comunidades tradicionais e agricultores familiares.

#### **Estratégia 6: Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas**

Em 05 de junho de 2012, foi publicado o Decreto 7.747 que instituiu a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas (PNGATI), cuja finalidade é garantir e promover a proteção, a recuperação, a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais das terras e territórios indígenas, assegurando a integridade do patrimônio indígena, a melhoria da qualidade de vida e as condições plenas de reprodução física e cultural dos povos indígenas, respeitando sua autonomia sociocultural. São inúmeras as linhas estratégicas de ações que repercutem positivamente no fortalecimento da segurança alimentar e nutricional dos povos indígenas, as quais se encontram dispersas por todos os 7 (sete) eixos/objetivos da PNGATI. A título de ilustração, citamos: o fortalecimento e promoção específicos 65 de iniciativas produtivas indígenas, com o apoio à utilização e ao desenvolvimento de novas tecnologias sustentáveis; a promoção de assistência técnica de qualidade, continuada e adequada às especificidades dos povos indígenas; a certificação de produtos indígenas e a sua comercialização; a promoção de ações com vistas à recuperação e restauração das condições ambientais das terras indígenas; a recuperação e conservação da agrobiodiversidade e dos demais recursos naturais essenciais à segurança alimentar e nutricional dos povos indígenas, com vistas a valorizar e resgatar as sementes e cultivos tradicionais.

#### **Estratégia 7: Contribuir para o contágio do tema da mudança do clima global nos Planos Estaduais e Municipais**

A implementação do SISAN nas esferas estaduais e municipais se dá por adesão voluntária, na qual os entes se responsabilizam por instituir CAISANs e CONSEAs e se comprometem a elaborar seus Planos de SAN. Todas as unidades da federação participam do SISAN e atualmente 8 já elaboraram seus planos. Em alguns planos já existem ações e programas que contribuem para a adaptação à mudança do clima.

#### **Estratégia 8: Ampliar a capacidade de armazenamento e dos estoques públicos dos alimentos**

Ampliar o número de silos e depósitos para grãos, forrageiras e alimentos visando ampliar a capacidade de armazenamento do Brasil. A ampliação destes equipamentos deverá ser promovida pelo Plano Nacional de Armazenagem 2013/2014 com duração de 5 anos. A CONAB receberá R\$ 500 milhões para construir 10 novos armazéns, aumentando sua capacidade estática em 756 mil toneladas. A cada ano serão disponibilizados R\$ 5 bilhões para investimentos em armazenagem, totalizando 25 bilhões ao final do Plano. Estima-se que após 6 anos haverá um aumento de 65 milhões de toneladas na capacidade estática do Brasil.

#### **Recorte territorial: adaptação e o Plano ABC em SP**

Em Adaptação, o Plano ABC Paulista deve ser um desdobramento do nacional (BRASIL, 2012), que por sua vez apresenta estratégias diferenciadas que estimulam a diversificação produtiva, a autonomia tecnológica e a produção ecologicamente sustentável, visando garantir não apenas a viabilidade da agricultura, mas, sobretudo, a segurança alimentar do país. Deve estimular mudanças adaptativas, incrementando a resiliência dos agroecossistemas, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias, em especial, daquelas com elevado potencial para dupla contribuição, ou seja, que promovam tanto a mitigação da emissão de gases quanto a adaptação aos impactos da mudança do clima sobre a agricultura. A busca da

sustentabilidade é viabilizada mediante estratégias de transição que se estruturam no estabelecimento de um processo capaz de concretizar mudanças multilíneas e graduais nas formas de produção. Outros fatores consideráveis inerentes às mudanças climáticas, aos quais a agricultura deve se adaptar, são os impactos indiretos nos custos de produção, na comercialização de produtos, na infraestrutura e logística, na oferta de energia e no aumento projetado da frequência de eventos climáticos extremos. As seguintes políticas públicas devem ser priorizadas, com vistas a assegurar um processo de transição eficiente:

- Capacitação de profissionais para a qualificação, visando responder aos impactos das mudanças climáticas;
- Pesquisa científica: identificação de vulnerabilidades dos diferentes biomas, conservação e uso sustentável de recursos genéticos, fenotipagem de alta resolução, para dar celeridade aos programas de melhoramento como ferramenta para adaptação dos sistemas produtivos, manejo de solos e dos recursos hídricos, fluxo de gases e nutrientes nos sistemas produtivos e naturais diretamente relacionados entre si, resiliência dos agroecossistemas e modelagem climática para os diferentes sistemas produtivos;
- Diversificação das unidades e sistemas produtivos atuais, considerando os aspectos econômicos, sociais e ambientais relacionados às ações de desenvolvimento rural, com vistas a aumentar sua eficiência;
- Manejo do solo e água, incluindo a prevenção de desastres;
- Desenvolvimento de sistema integrado de alerta climático;
- Ordenamento territorial (zoneamentos agrícola, ecológico, social e econômico, e de áreas vulneráveis);
- Aperfeiçoamento e ampliação do seguro rural, para dar suporte às ações de adaptação;
- Outros instrumentos de mitigação dos riscos e de compensação por serviços ambientais;
- Fortalecimento da transferência de tecnologia e da assistência técnica e extensão rural, visando reduzir a vulnerabilidade das unidades produtivas e dos sistemas produtivos.

Em escala nacional, o financiamento do programa de adaptação (juntamente com o desenvolvimento de sistemas de informação, mapeamento de vulnerabilidades e identificação de áreas prioritárias, além de ações de pesquisa e de desenvolvimento de novos instrumentos de incentivo econômico) demandará recursos em torno de R\$ 63 bilhões no período 2011-2020. As ações previstas neste Plano ABC deverão ser incorporadas aos Planos Plurianuais (PPA), iniciando-se pelo PPA 2012-2015. Dada a abrangência deste Plano Setorial, as ações previstas deverão estar distribuídas em diferentes iniciativas e programas temáticos. Com relação aos recursos orçamentários, deverão ser estabelecidas em cada Lei Orçamentária Anual (LOA) as dotações referentes às ações do Plano Setorial para cada exercício fiscal.

Em escala regional, a especificação de metas das ações deverá ser feita com base no mapeamento de vulnerabilidades, de oportunidades e/ou investimentos e do perfil social das diferentes regiões, reconhecendo prioridade de atuação no segmento da agricultura familiar. Para tal, deve-se:

- a. Qualificar técnicos e produtores para a adoção de sistemas e tecnologias que contribuam para a adaptação às mudanças climáticas;
- b. Incentivar a adesão de técnicos e produtores, apresentando as vantagens do processo de transição para a diversificação de sistemas produtivos nas propriedades rurais e para a adoção de tecnologias que permitam o aumento da resiliência, a adaptação e o uso de energias renováveis, considerando os aspectos econômicos, sociais e ambientais;
- c. Reduzir os riscos e minimizar os impactos da mudança do clima na agricultura por intermédio do Plano Nacional de Redução de Riscos e Desastres, integrante do Plano Nacional de Adaptação às Mudanças Climáticas, considerando as possibilidades de inserção no seguro agrícola e em outros instrumentos de política agrícola;
- d. Formar e aperfeiçoar competências, em curto e médio prazos, focadas em mudanças climáticas e sustentabilidade na agricultura;

e. Fortalecer as ações da assistência técnica e extensão rural com vistas à adequação do setor produtivo aos efeitos da mudança do clima, visando à orientação de medidas de adaptação que, preferencialmente, também mitiguem as emissões de GEE;

f. Fortalecer ações de contenção, redução e prevenção da desertificação e arenização, de forma a estabelecer a reconversão produtiva das áreas atingidas e a minimização dos impactos; g. Desenvolver e adequar tecnologias de produção que viabilizem a adaptação, garantindo a sua transferência aos produtores;

h. Desenvolver sistemas de produção diversificados, com foco no aumento da resiliência e eficiência dos sistemas e na adaptação necessária às mudanças climáticas identificadas nos mapas de vulnerabilidades, buscando sustentabilidade ambiental, geração de renda e melhoria da qualidade de vida;

i. Criar mosaicos produtivos, baseados na interação de sistemas integrados de lavoura-pecuária-floresta, em áreas produtivas, florestadas, de vegetação nativa e corredores ecológicos, resultando no aumento da resiliência regional e no uso e na conservação de recursos naturais (biodiversidade, água, solos), em conformidade com a legislação vigente;

j. Estabelecer e adequar os procedimentos dos agentes financeiros para operação em modalidades que incorporem ações de adaptação/mitigação, incluindo financiamento de sistemas diversificados, do uso sustentável da biodiversidade e dos recursos hídricos, e de geração e uso racional de energia;

k. Desenvolver e disponibilizar tecnologias, por meio de programas de P,D&I, que contemplem a gestão integrada de recursos naturais (biodiversidade, água e solo), a disponibilidade de recursos genéticos, a segurança biológica e o uso de energias renováveis;

l. Garantir acesso às fontes de informações climáticas federais, estaduais e municipais relacionadas à agricultura.

O Governo Federal deverá instituir o Programa de Inteligência Climática na Agricultura, integrado ao Plano Nacional de Redução de Riscos e Desastres (MDA, Mapa, MCT, MMA, Inmet, Inpe, Rede Clima), desenvolvendo índices e mapas de vulnerabilidade e riscos climáticos de médio e longo prazos, identificar áreas prioritárias para a implementação das ações de adaptação previstas, elaborar critérios para priorização de áreas nos estados destinadas a ações de adaptação (baseadas na sinergia entre os objetivos de Planos Federais e Estaduais, como o PPCDAM, Planos Estaduais de Controle de Desmatamento, mapas de remanescentes e mapas prioritários para conservação de água, entre outros). Deverá ser criado um portal na internet como estratégia de transparência, disponibilizando informações do Programa de Inteligência Climática na Agricultura. O Sistema de Alerta Climático, integrado aos três níveis de governo, as especificidades e demandas da agricultura, incorporará a identificação de áreas de risco climático, o desenvolvimento de planos de prevenção e de sistemas de resposta.

Além disso, devem ser sistematizadas as aptidões regionais para implantação e adequação dos diferentes sistemas diversificados, do uso de recursos naturais (biodiversidade, água e solo) e dos agroecossistemas; e organizado um banco de dados com as iniciativas de boas práticas em adaptação/mitigação. Deverá ser elaborado um estudo visando aperfeiçoar e ampliar o seguro rural e outros instrumentos de prevenção e compensação de perdas climáticas na agricultura para dar suporte às ações de adaptação.

Os trabalhos demandam ações coordenadas de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) mediante o desenvolvimento de projetos de pesquisa e transferência de tecnologia, visando maior eficiência e resiliência das unidades e dos sistemas produtivos para aumento de produtividade sob pressões bióticas e abióticas decorrentes das mudanças climáticas, assegurando o uso sustentável dos recursos naturais.

Deverão ser desenvolvidos indicadores de qualidade dos diferentes sistemas produtivos considerando sua resiliência aos efeitos das mudanças climáticas, bem como projetos de pesquisas sobre a conservação e o uso sustentável de recursos hídricos, de solos, do fluxo de gases e de nutrientes, incluindo sistemas produtivos diversificados e naturais diretamente relacionados, visando à sua adaptação e resiliência às mudanças climáticas.

Espera-se uma ampliação nos projetos de pesquisas que permitam a modelagem climática dos diferentes sistemas produtivos agrícolas considerando as mudanças previstas, assim como programas de conservação e uso sustentável de recursos genéticos e de melhoramento vegetal e animal, com ênfase na sua adaptação aos fatores bióticos e abióticos predominantes nos cenários previsíveis de aquecimento médio equivalente a 2oC (dois graus Celsius). Um Laboratório de Fenotipagem de Alta Resolução visa dar celeridade à pesquisa em melhoramento com foco na adaptação de cultivares agrícolas e florestais às mudanças climáticas. Ao Sistema de Análise de Risco de Pragas (ARP) deverá ser incorporada a previsão de aparecimento de novas pragas e doenças provocadas pelas mudanças climáticas, assim como seu controle, levando em consideração a sustentabilidade ambiental. Indicadores de resultado são basicamente o número de ações de adaptação de plantas e de sistemas produtivos; e área (ha) com ações de adaptação nas regiões mapeadas. É prevista gestão junto aos agentes financeiros para atender as demandas de financiamento das distintas regiões e prioridades, mapeamento e identificação de vulnerabilidades.