



ISSN:1984-2295

# Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: [www.ufpe.br/rbgfe](http://www.ufpe.br/rbgfe)



## Plano Setorial de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas para Consolidação da Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura – PLANO ABC

Denise Deckers do Amaral<sup>1</sup>, Luiz Adriano Maia Cordeiro<sup>2</sup>, Paulo Roberto Galerani<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Assessoria de Gestão Estratégica (AGE), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Brasília-DF. E-mail: [denise.deckers@agricultura.gov.br](mailto:denise.deckers@agricultura.gov.br)

<sup>2</sup>Pesquisador, Embrapa Sede, Departamento de Transferência de Tecnologia (DTT), Brasília-DF. E-mail: [luiz.cordeiro@embrapa.br](mailto:luiz.cordeiro@embrapa.br)

<sup>3</sup>Pesquisador, Embrapa Sede, Departamento de Transferência de Tecnologia (DTT), Brasília-DF. E-mail: [paulo.galerani@embrapa.br](mailto:paulo.galerani@embrapa.br)

Artigo recebido em 09/11/2011 e aceito em 26/11/2011

### RESUMO

A crescente concentração atmosférica de alguns Gases de Efeito Estufa (GEE) é comprovadamente a principal responsável pelo aquecimento global. Isto tem levado vários países a se preocuparem com as consequências desse fenômeno. O aquecimento da atmosfera está ocorrendo de forma não natural e por interferência humana, o que pode levar a mudanças no clima. Nas últimas décadas, tem sido observado aumento na frequência e intensidade de secas, inundações, ciclones, derretimento de geleiras, aumento do nível do mar, etc. Esta nova realidade climática pode afetar negativamente a agricultura e outras atividades econômicas. Muitas propostas têm sido apresentadas para atenuar os efeitos deste problema. No caso da agricultura, tecnologias sustentáveis podem ser adotadas para mitigar emissões de GEE, e ao mesmo tempo promoverem a retenção de carbono na biomassa e no solo. Durante a COP-15, em Copenhague, Dinamarca, o governo brasileiro assumiu um compromisso voluntário de redução das emissões de GEE projetadas para 2020, entre 36,1% e 38,9%, estimando assim uma redução da ordem de 1 bilhão de Mg de CO<sub>2</sub> eq.

Palavras - chave: Agricultura sustentável, política pública, agricultura de baixa emissão de carbono.

## Sectoral Plan for Mitigation and Adaptation to Climate Change for a Consolidation Economy Low Carbon Agriculture - ABC PLAN

### ABSTRACT

The greenhouse gases (GHG) concentration in the atmosphere are increasing and this process is the principal cause of the Global Warming. The consequence of this phenomenon has worried many countries. The atmospheric warming is occurring by non-naturally means due to human interference and it can lead to climate change. In the last decades, it has been observed increasing intensity of dry seasons, floods, cyclones, tornadoes, melting glaciers, increase in sea level, etc. This new climate scenario can adversely affect agriculture and other economic activities. A lot of proposals have been presented to mitigate the effects of Global Warming. In agriculture, sustainable technologies can be adopted to mitigate GHG emissions, while promoting the retention of carbon in biomass and soil. In the last COP-15, in Copenhagen, Denmark, the Brazilian government committed to reducing GHG intensity by 36.1% and 38.9% by the year 2020. It is estimated that about 1 billion Mg CO<sub>2</sub> equivalent will be sequestered from the atmosphere.

Keywords: sustainable agriculture, public policy, agriculture in low-carbon.

### 1. Introdução

A agropecuária brasileira é uma atividade competitiva e rentável. Clima diversificado, chuvas regulares, energia solar

abundante e quase 13% de toda a água doce disponível no planeta, o Brasil tem 329,9 milhões de hectares ocupados pelos estabelecimentos agropecuários, de acordo com o Censo Agropecuário de 2006, sendo

\* E-mail para correspondência: [denise.deckers@agricultura.gov.br](mailto:denise.deckers@agricultura.gov.br) (Amaral, D. D.).

59,8 milhões de hectares destinados a lavouras e 158,7 milhões de hectares a pastagens. Aproximadamente 16,6 milhões de pessoas estão ocupadas nessa atividade.

O país é um dos líderes mundiais na produção e exportação de diversos produtos agrícolas. É o primeiro produtor e exportador de café, açúcar, etanol e suco de laranja. Além disso, destaca-se no ranking das exportações de soja, carne bovina, carne de frango, tabaco, produtos florestais (papel, celulose e madeiras), couro e seus produtos, principalmente calçados. Projeções indicam que o país também será, em pouco tempo, o principal polo mundial de produção de algodão e de bicompostíveis feitos a partir de cana-de-açúcar e óleos vegetais.

Com uma população próxima a 190 milhões de habitantes, o Brasil tem um dos maiores mercados consumidores do mundo. Cerca de 80% da produção brasileira de alimentos é consumida internamente e apenas 20% são exportados para mais de 200 países. O Brasil vende cerca de 1.800 diferentes produtos para mercados estrangeiros. Além dos importadores tradicionais, como Europa, Estados Unidos e os países do Mercosul, o Brasil tem ampliado as vendas dos produtos aos mercados da Ásia, Oriente Médio e África.

O setor agrícola, em função de suas características e de sua sensibilidade, é extremamente vulnerável às prováveis mudanças climáticas, se distinguindo dos demais setores. Tais características impõem a

necessidade de uma política de Estado para o setor, de forma a atenuar esses efeitos, promover a expansão sustentável dessa atividade e garantir a segurança alimentar dos brasileiros.

Um aspecto fundamental nesse contexto refere-se à pesquisa, desenvolvimento e inovação. Face ao aumento da população brasileira e mundial, ao crescimento da renda, às mudanças climáticas e ao aquecimento global, tornam-se vitais crescentes investimentos nessa área, com a incorporação de tecnologias que sejam poupadoras de terra e água, reduzam queimadas e desmatamento e proporcionem aumento da disponibilidade de alimentos, fibras e biomassa.

O objetivo deste trabalho é de apresentar as diretrizes gerais do Plano Setorial de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas para Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura, em função dos compromissos assumidos pelo Brasil para mitigação da emissão dos GEE e da adaptação às mudanças climáticas.

## **2. Desenvolvimento**

### **2.1. Mudanças Climáticas e Agricultura**

A agropecuária enfrenta grandes desafios em um contexto de mudanças e de crescimento da população mundial, levantando sérias preocupações em relação à disponibilidade e qualidade do alimento (segurança alimentar). O Banco Mundial estima que a demanda por alimentos deva

aumentar cerca de 50% até 2030. O aumento da produção de alimentos para buscar atender a essa demanda torna imperativo o desafio da compatibilização da produção com a questão ambiental; visando o incremento da produtividade com a conservação das áreas naturais, além da necessidade de racionalização dos recursos naturais, como por exemplo, a conservação do solo e da água.

Estudo divulgado pelo MAPA, neste ano, aponta uma mudança expressiva do Brasil no mercado internacional até 2020. No entanto, para manter e fortalecer a posição de liderança no mercado de produtos agrícolas, tornando o produto agrícola brasileiro não apenas competitivo, mas de elevada qualidade e incluindo os parâmetros de justiça social e equilíbrio ambiental integrados ao sistema de produção, o Brasil deve estabelecer sólidas estratégias para enfrentar os desafios que tem pela frente.

Nesse sentido o Brasil tem um importante papel a desempenhar. Houve crescimento de renda, população, expectativa de vida e, ainda, um forte processo de urbanização. As mudanças globais já em curso, sobretudo do ponto de vista climático, trazem ao mesmo tempo desafios e oportunidades para agricultura. A necessidade de adaptação e mitigação a novos cenários de mudanças climáticas em contraposição as novas possibilidades de mercado. Além disso, a sociedade tem apresentado novas demandas e expectativas em relação ao alimento ao qual

tem acesso: a qualidade dos alimentos e sua origem (rastreadibilidade), bem como os aspectos de justiça social e ambiental envolvidos no processo de produção.

A “mudança do clima” é um processo complexo cujos resultados, no presente, refletem mais de 150 anos de acúmulo de emissões antrópicas de diferentes tipos de gases com distintas propriedades físico-químicas no que se refere a sua meia vida e afinidade por radiação infravermelha. O balanço destas duas propriedades pode ser expresso no Potencial de Aquecimento Global (PAG, ou em inglês Global Warming Potential–GWP) que representa a importância relativa de um Gás de Efeito Estufa (GEE) ao longo de um período de 100 anos.

O aumento da concentração atmosférica de alguns GEE, principalmente o gás carbônico (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) e óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), comprovadamente os principais responsáveis pelo aquecimento global, tem levado vários países a se preocuparem com as consequências desse fenômeno.

É de se esperar que a mudança do clima não seja uniforme em todo o mundo. O aumento de temperatura poderá ser maior nas latitudes mais elevadas do hemisfério norte. Poderá haver mudanças na frequência e intensidade de eventos climáticos extremos e haverá mudanças no regime de precipitação.

A vulnerabilidade e suscetibilidade de países e atividades econômicas será razão de sua suscetibilidade a eventos climáticos, em

especial a eventos extremos e de sua posição no globo terrestre. Países tropicais e em desenvolvimento estão entre aqueles potencialmente mais vulneráveis à mudança do clima em especial pequenos países insulares que sofrem pressões adicionais em função da elevação previsível dos oceanos decorrente da expansão térmica e possíveis derretimentos de reservatórios glaciais nos topos de montanhas e nos polos norte e sul.

O setor agrícola, em função de suas características e de sua sensibilidade ao clima é extremamente vulnerável a estas prováveis mudanças do clima, distinguindo-se dos demais setores no que se refere ao tratamento deste tema, uma vez que a segurança alimentar é absolutamente prioritária para a sociedade humana tanto do ponto de vista fisiológico e nutricional quanto do estratégico e político. Segundo vários autores, o aquecimento da atmosfera está ocorrendo de forma não-natural e por interferência humana, o que pode levar a mudanças no clima. Nas últimas décadas, tem sido observado aumento na frequência e intensidade de secas, inundações, furacões, ciclones, derretimento de geleiras, aumento do nível do mar, dentre outras. Esta nova realidade climática pode afetar negativamente a agricultura e outras atividades econômicas (Pachauri, 2007; Marengo, 2007; Assad *et al.*, 2008).

Historicamente, o Brasil vem fazendo sua parte no combate à mudança do clima, e está preparado para manter o protagonismo no contexto do esforço global para enfrentar o

problema. Foi o primeiro país a assinar a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, resultado da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92) realizada no Rio de Janeiro em junho de 1992. A Convenção-Quadro é considerada um dos instrumentos multilaterais mais equilibrados, universais e relevantes da atualidade.

Reconhecendo que a aceleração das mudanças climáticas no período contemporâneo e seus potenciais efeitos deletérios representam preocupação compartilhada por toda a humanidade, mais de 150 Estados assinaram a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima em Junho de 1992, na então intitulada “Cúpula da Terra”. Realizada no Rio de Janeiro, os participantes se propuseram a elaborar uma estratégia global destinada a “proteger o sistema climático para gerações presentes e futuras”. Os Governos que se tornaram Partes da Convenção decidiram na ocasião subscrever o objetivo final de estabilizar “as concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera num nível que impeça uma interferência antrópica (provocada pelo homem) perigosa no sistema climático”.

A “Economia Verde” para vários setores significará implementar processos orientados a produtividade e eficiência no consumo energético e em todos os passos da cadeia produtiva, incluindo o uso de matérias primas, a meia vida dos produtos e os

processos de descarte e reciclagem. De modo geral, adotar padrões mais sustentáveis envolve um extensivo processo de inventário de emissões de gases de efeito estufa e a estruturação de um plano sistematizado para o seu monitoramento e, por fim, a aplicação de soluções, muitas vezes já disponíveis em prateleira.

Para a quase totalidade dos setores econômicos, o principal componente em termos de emissões de GEE é o consumo direto e indireto de combustíveis fósseis, seja na geração de eletricidade, de calor ou no transporte. No setor agrícola, entretanto, as emissões decorrem prioritariamente de processos bióticos inerentes ao uso e manejo do solo, à fisiologia específica de animais de rebanho, dos processos de decomposição anaeróbia associados a sistemas produtivos alagados e ao tratamento e disposição de resíduos vegetais e animais, além do manejo de áreas nativas.

A relevância estratégica do setor agrícola para a mudança do clima está no fato de que há uma inquestionável necessidade de expansão da produção para atender as demandas atuais e futuras de suprimento alimentar. Está também na premissa de que a expansão da produção não deve contribuir negativamente com uma elevação dos níveis atuais de emissões, e tampouco pode ser alcançada via processos que resultem em perda de áreas de vegetação nativa, comprometendo assim a sustentabilidade ambiental.

Deste modo, não há uma solução única, sendo necessário um esforço conjunto tanto no desenvolvimento de novas tecnologias quanto da implementação de ações que combinem o aumento da produção sustentável, de alimentos e energética, com as preocupações com mudanças climáticas.

## 2.2. Compromissos assumidos pelo Brasil sobre mudanças climáticas

O Brasil está incluído no grupo de países que estabeleceram ações voluntárias para mitigar a emissão de poluentes, mas não foram obrigados a fixar metas de redução. Durante a realização da Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (COP-15), que aconteceu em Copenhague, o governo brasileiro divulgou a meta de redução das emissões até 2020, entre 36,1% e 38,9%, assim deixando de emitir cerca de 1 bilhão de t CO<sub>2</sub> eq. Para tanto, será implementado um programa de ações voluntárias assim definido:

- Reduzir em 80% a taxa de desmatamento na Amazônia e em 40% no Cerrado;
- Ampliar a eficiência energética, o uso de bicombustíveis, a oferta de hidrelétricas e fontes alternativas de biomassa, eólicas, pequenas centrais elétricas, e o uso de carvão de florestas plantadas na siderurgia;
- Adotar práticas sustentáveis na agricultura.

No caso específico da agricultura, os compromissos referem-se a ações cujo potencial de mitigação das emissões giram em

torno de 133 a 162 milhões Mg CO<sub>2</sub> eq, por meio da adoção das tecnologias apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Processo Tecnológico, compromisso nacional relativo (aumento da área de adoção ou uso) e potencial de mitigação de emissão de GEE (milhões de Mg CO<sub>2</sub> eq).

<b>Processo Tecnológico</b>	<b>Compromisso</b>
Recuperação de Pastagens Degradadas <sup>1</sup>	15,0 milhões ha
Integração Lavoura-Pecuária-Floresta <sup>2</sup>	4,0 milhões ha
Sistema Plantio Direto	8,0 milhões ha
Fixação Biológica de Nitrogênio	5,5 milhões ha
Florestas Plantadas <sup>3</sup>	3,0 milhões ha
Tratamento de Dejetos Animais	4,4 milhões m <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Por meio do manejo adequado e adubação.

<sup>2</sup> Incluindo Sistemas Agroflorestais (SAFs).

<sup>3</sup> Não está computado o compromisso brasileiro relativo ao setor da siderurgia;

Esses compromissos foram ratificados no artigo nº 12 da Lei que institui a Política Nacional sobre Mudanças do Clima – PNMC (Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009). Consta nesta legislação, que o Poder Executivo estabelecerá Planos Setoriais de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas visando à Consolidação de uma Economia de Baixo Consumo de Carbono em vários setores da economia, como a agricultura (Brasil, 2009).

Em 09 de dezembro de 2010, foi publicado o Decreto nº 7390 que regulamenta os artigos sexto, 11 e 12 da Lei nº 12.187. Para efeito desta regulamentação, no caso específico do da agricultura ficou estabelecido que fosse constituído o “Plano para a

Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura” (Brasil, 2010).

### 2.3. Objetivos do Plano ABC

O objetivo geral do “Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura” é promover a mitigação da emissão de GEE na agricultura, no âmbito da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), melhorando a eficiência no uso de recursos naturais, aumentando resiliência de sistemas produtivos e de comunidades rurais, e possibilitar a adaptação do setor agropecuário às mudanças climáticas.

Como objetivos específicos, destacam-se:

- Contribuir para a consecução dos compromissos de redução da emissão de GEE assumidos voluntariamente pelo Brasil no âmbito dos acordos climáticos internacionais e previstos na legislação;
- Garantir o aperfeiçoamento contínuo e sustentado das práticas de manejo que reduzam a emissão dos GEE e adicionalmente que aumentem a fixação atmosférica de CO<sub>2</sub> na vegetação e no solo dos setores da agricultura brasileira;
- Incentivar a adoção de Sistemas de Produção Sustentáveis que assegurem a redução de emissões de GEE, enquanto elevem simultaneamente a renda dos produtores, sobretudo com a expansão das seguintes tecnologias: (i) Recuperação de Pastagens Degradadas; (ii) Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) e Sistemas Agroflorestais (SAFs); (iii) Sistema Plantio Direto (SPD); (iv) Fixação Biológica do Nitrogênio (FBN); e, (v) Florestas Plantadas;
- Incentivar o uso de Tratamento de Dejetos Animais para geração de energia e compostagem;
- Incentivar os estudos e aplicação de técnicas de adaptação de plantas, de sistemas produtivos e de comunidades rurais aos novos cenários de

aquecimento atmosférico, em especial aquelas de maior vulnerabilidade; e,

- Promover esforços para se reduzir o desmatamento de florestas decorrente dos avanços da pecuária e outros fatores, nos Biomas Amazônia e Cerrado.

#### 2.4 Ações Previstas no Plano ABC

O Plano ABC está sendo estruturado em sete programas:

1. Recuperação de Pastagens Degradadas;
2. Adoção do Sistema Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) e de Sistemas Agroflorestais (SAFs);
3. Ampliação do Sistema Plantio Direto (SPD);
4. Ampliação do uso de Fixação Biológica do Nitrogênio (FBN);
5. Aumento da Área de Florestas Plantadas;
6. Tratamento de Dejetos Animais; e,
7. Adaptação às Mudanças Climáticas.

Em cada programa do Plano se propõe a adoção de uma série de ações, como por exemplo, fortalecimento das organizações de assistência técnica e extensão rural, capacitação e informação, estratégias de transferência de tecnologia, tais como, dias-de-campo, palestras, seminários, *workshops*, implantação de Unidades de Referência Tecnológica (URTs), além de campanhas de divulgação e chamadas públicas para

contratação de serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER).

Serão também implantadas ações voltadas a oferecer incentivos econômicos e financiamento aos produtores para incentivar as atividades do Plano. Destaca-se o “Programa ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono)”, instituído pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que disponibilizou R\$ 2 bilhões no Plano Agrícola e Pecuário 2010/2011. Além desta, há outras linhas de crédito rural que financiam as atividades previstas como Propflora, Produsa, Pronaf-Eco, Pronag-Floresta, etc.

Além de ações típicas de transferência de tecnologias ligadas a esses programas, serão realizadas ações em termos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, incentivo a mecanismos de certificação, redução de custos de escoamento e agregação de valor, disponibilização de insumos básicos e inoculantes para agricultores familiares e de assentados da reforma agrária, zoneamento agroclimático e fomento a viveiros florestais e redes de coletas de sementes de espécies nativas.

E para garantir a efetividade das ações previstas neste Plano e sua comprovação ao final do período do compromisso, estão sendo desenvolvidos mecanismos para o monitoramento com objetivo de certificação dos resultados de sequestro de carbono obtido com a adoção da tecnologia, observando os critérios metodológicos de monitoramento,

relatório e verificação (MRV).

Também existirão ações de adaptação às mudanças climáticas com o objetivo de diminuir a vulnerabilidade e aumentar a resiliência dos sistemas produtivos, dos produtores e das comunidades rurais.

### 3. Conclusão

O Brasil reconhece a questão em torno da mudança climática como preocupante e que requer um esforço global urgente. Porém, o combate ao aquecimento global deve ser compatível com o crescimento econômico sustentável e com o combate a pobreza.

Neste sentido, foi assumido compromisso voluntário, no âmbito internacional, de redução das próprias emissões de GEE, envolvendo alguns setores industrial e agropecuário. Dentre estes, a agricultura tem um protagonismo especial, pois, existem processos tecnológicos sustentáveis que promovem a mitigação do efeito estufa por meio do sequestro e estoque de carbono no solo e em biomassa.

Desta forma, a agricultura brasileira, líder no ambiente tropical, dá um exemplo para o mundo e promove uma nova revolução em direção à sustentabilidade.

### 4. Referências

Assad, E. D.; Pinto, H. S.; Zullo Junior, J.; Marin, F. R.; Pellegrino, G. Q.; Evangelista, S. R. M.; Otavian, A. F.; Ávila, A. M.; Evangelista, B. A.; Macedo Júnior, C.; Coltri, P. P.; Coral, G. (2008). Aquecimento global e a nova geografia da produção agrícola no

Brasil. Brasília, DF: Embaixada Britânica; Campinas: Embrapa Informática Agropecuária: Unicamp. 84 p.

Brasil. Decreto nº 7.390, de 09 de dezembro de 2010. Regulamenta os arts. 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, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 9 dez. 2010.

Brasil. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do

Brasil, Brasília, DF, 29 dez. 2009. Edição Extra, p. 109.

Marengo, J. A. (2006). Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI. 2. ed. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 162 p. il. (Biodiversidade, 26).

Pachauri, R. K.; Reisinger, A. (2007). Climate Change 2007: synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: IPCC, 104 p.