

PLANO ABC – AGRICULTURA DE BAIXA EMISSÃO DE CARBONO

Luiz Adriano Maia Cordeiro¹, Paulo Roberto Galerani², Derli Dossa³, Denise Deckers do Amaral⁴

1. Introdução

O aumento da concentração atmosférica de alguns Gases de Efeito Estufa (GEE), principalmente o gás carbônico (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O), comprovadamente os principais responsáveis pelo aquecimento global, tem levado vários países a se preocuparem com as conseqüências desse fenômeno.

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 (IPCC, 2007; MARENGO ORSINI, 2007; ASSAD et al., 2008).

Muitas soluções têm sido apresentadas para atenuar os efeitos deste problema. No caso específico da agricultura, muitas tecnologias sustentáveis podem ser adotadas para mitigar emissões de GEE, e em contrapartida promoverem a retenção de carbono na biomassa e no solo.

O objetivo deste trabalho é de apresentar as diretrizes gerais do Plano ABC – Agricultura de Baixa Emissão de Carbono, em função dos compromissos internacionais assumidos pelo Brasil para mitigação da emissão dos GEE e da adaptação às mudanças climáticas.

2. Agricultura Sustentável e a Mitigação das Emissões de GEE

A agricultura e a pecuária são atividades econômicas de grande importância no Brasil. Porém, as atividades agropecuárias geram emissões de GEE por diversos processos, como pela fermentação entérica nos ruminantes (CH₄), pelos dejetos de animais (CH₄ e N₂O), cultivo de arroz inundado (CH₄), queima de resíduos agrícolas (CH₄ e N₂O), emissão de N₂O em solos pelo uso de fertilizantes nitrogenados (MCT, 2010).

Juntas, a agricultura e a pecuária, respondem por um quarto das emissões nacionais brutas. A expansão constante da área necessária para a agricultura e pastagem exigiu a conversão de florestas nativas, fazendo da mudança do uso da terra a principal fonte de emissões de GEE no Brasil (GOUVELLO, 2010).

¹ Engenheiro-Agrônomo, D.S., Pesquisador, Embrapa Sede, Departamento de Transferência de Tecnologia (DTT), Brasília-DF. E-mail: luiz.cordeiro@embrapa.br

² Engenheiro-Agrônomo, Ph.D., Pesquisador, Embrapa Sede, Departamento de Transferência de Tecnologia (DTT), Brasília-DF. E-mail: paulo.galerani@embrapa.br

³ Engenheiro-Agrônomo, Ph.D., Chefe da Assessoria de Gestão Estratégica (AGE), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Brasília-DF. E-mail: derli.dossa@agricultura.gov.br

⁴ Economista, Esp., Assessoria de Gestão Estratégica (AGE), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Brasília-DF. E-mail: denise.deckers@agricultura.gov.br

Além disso, o preparo do solo por si só promove emissão de CO₂ quando as perdas por oxidação são maiores do que as adições de carbono (C) na forma de palhada. Este processo ocorre com a ruptura dos agregados que expõe a matéria orgânica do solo (MOS), mistura de material orgânico fresco com o solo facilitando a mineralização da MOS e, finalmente, aumento na atividade microbiana, resultando em maior fluxo de mineralização de C (SÁ et al., 2004).

As principais estratégias para redução da emissão dos GEE consistem em redução da queima de combustíveis fósseis, minimização de desmatamento e queimadas, manejo adequado do solo e estratégias de maximização do seqüestro de C (CARVALHO et al., 2008).

O acúmulo de MOS no Sistema Plantio Direto (SPD) e, conseqüentemente, o seu potencial para o seqüestro de C no Brasil já foi comprovado por vários autores (MACHADO, 1976; MUZILLI, 1983; DERPSCHE et al., 1991; SÁ, 1993; CORAZZA, 1999; SÁ et al., 2001; SÁ et al., 2004). Isto porque os solos manejados sob SPD sem preparo do solo e com adição de palhada passam da condição de fonte de CO₂ rumo à atmosfera para a condição de dreno de CO₂ para o solo (SÁ et al., 2004).

BAYER et al. (2006) relataram uma taxa média de estoque de C em solos sob SPD estimada para a região tropical do Cerrado em 0,35 Mg ha⁻¹ ano⁻¹, semelhante ao 0,34 Mg ha⁻¹ ano⁻¹ reportados para solos de regiões temperadas, mas menor que 0,48 Mg ha⁻¹ ano⁻¹ estimado para os solos do Sul do Brasil (subtropical). CARVALHO et al. (2010), citam estudos realizados no Cerrado que demonstraram incremento nos estoques de C do solo em com a adoção do sistema de integração lavoura-pecuária (iLP) sob SPD, quando comparados aos de áreas sob SPD sem a presença de forrageira. Para FRANCHINI et al. (2010) a elevação dos níveis de MOS e a melhoria da qualidade física do solo com a introdução das pastagens em áreas agrícolas, demonstra que a iLP tem potencial para reduzir o impacto ambiental das atividades produtivas reduzindo as emissões de GEE.

SALTON (2005) observou que o maior estoque de C foi relacionado com a presença de forrageiras nos sistema de produção, na seguinte ordem decrescente: 1) pastagem permanente; 2) iLP sob SPD; 3) lavoura em SPD; 4) lavoura em cultivo convencional. Observou ainda que as taxas de acúmulo de C na iLP sob SPD foram de 0,43 a 0,60 Mg ha⁻¹ ano⁻¹. CARVALHO et al. (2009) observou que a taxa de acúmulo de C na conversão do sistema de lavouras sob SPD para a iLP sob SPD pode ser de 0,8 a 2,8 Mg ha⁻¹ ano⁻¹, na região do Cerrado.

Certamente, os sistemas mais complexos de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF), por conterem o componente florestal, terão valores maiores de redução de emissões de GEE. Estudos preliminares apontam para uma vantagem adicional da iLPF, pelo efeito interativo entre o potencial de seqüestro de C e capacidade destes sistemas em neutralizarem as emissões de GEE (CH₄) oriundas, por exemplo, da fermentação entérica de bovinos.

3. Compromissos assumidos pelo Brasil sobre Mudanças Climáticas

Há muito tempo o tema mudanças climáticas vem sendo uma parte vital da agenda nacional do Brasil, pois, em 1992, o país sediou a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que resultou na

Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC). Ao mesmo tempo, o País utilizou os recursos naturais, tão abundantes em seu vasto território, na exploração e no desenvolvimento de energias renováveis de baixo carbono (GOUVELLO, 2010).

O Brasil assumiu compromissos voluntários na 15ª Conferência das Partes (COP-15), realizada pela UNFCCC, realizada em Copenhague no ano de 2009, e que preveem a redução das emissões de GEE projetadas para 2020, entre 36,1% e 38,9%, estimando assim uma redução da ordem de 1.168 milhões de MgCO₂eq e 1.259 Mg CO₂eq. Para tanto, está implantando ações, como a redução do desmatamento na Amazônia e no Cerrado, ampliação da eficiência energética e adoção de práticas sustentáveis na agricultura. No caso específico da agricultura, os compromissos referem-se a ações cujo potencial de mitigação das emissões seja em torno de 133 a 162 milhões MgCO₂eq, por meio da adoção das tecnologias apresentadas na Tabela 1 (BRASIL, 2010).

Tabela 1 – Processo Tecnológico, compromisso nacional relativo (aumento da área de adoção ou uso) e potencial de mitigação de emissão de GEE (milhões de MgCO₂eq).

Processo Tecnológico	Compromisso (aumento de área/uso)
Recuperação de Pastagens Degradadas ¹	15,0 milhões ha
Integração Lavoura-Pecuária-Floresta ²	4,0 milhões ha
Sistema Plantio Direto	8,0 milhões ha
Fixação Biológica de Nitrogênio	5,5 milhões ha
Florestas Plantadas ³	3,0 milhões ha
Tratamento de Dejetos Animais	4,4 milhões m ³
Total	

¹ Por meio do manejo adequado e adubação.

² Incluindo Sistemas Agroflorestais (SAFs).

³ Não está computado o compromisso brasileiro relativo ao setor da siderurgia; e, não foi contabilizado o potencial de mitigação de emissão de GEE.

Fonte: BRASIL(2010)

Esses compromissos foram ratificados no artigo nº12 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 a 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 da agricultura ficou estabelecido que fosse constituído o “Plano Setorial para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura”(BRASIL, 2010).

4. Objetivos do Plano

O objetivo geral deste Plano é de promover a mitigação da emissão dos GEE na agricultura no âmbito da Política Nacional sobre Mudanças do Clima (PNMC), melhorando a eficiência no uso de recursos naturais, aumentando a resiliência de sistemas produtivos e de comunidades rurais, e possibilitar a adaptação do setor agropecuário às mudanças climáticas.

5. Ações Previstas no Plano

O Plano está sendo estruturado em seis subprogramas:

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; e,
6. Geração de Energia e Compostagem por meio do Tratamento de Dejetos Animais.

Em cada subprograma deste Plano se propõe a adoção de uma série de ações, como por exemplo, o fortalecimento das organizações de assistência técnica e extensão rural oficial, 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)”, que é uma linha de crédito instituída pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que disponibilizou R\$ 3,15 bilhões no Plano Agrícola e Pecuário 2011/2012.

Além de ações típicas de transferência de tecnologias, 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, 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, reporte 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.

6. Considerações Finais

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. Entre 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.

7. Referências Bibliográficas

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. **Aquecimento Global e a Nova Geografia da Produção Agrícola no Brasil**. Brasília: Embaixada Britânica; Campinas: Embrapa/Unicamp, 2008. 84 p.

BAYER, C.; MARTIN-NETO, L.; MIELNICZUK, J.; PAVINATO, A.; DIECKOW, J. Carbon sequestration in two Brazilian Cerrado soils under no-till. **Soil&Tillage Res.**, **86**: 237–245, 2006.

BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009 (Lei Ordinária). Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima e dá outras providências. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, 29 dez. 2009. Seção Extra, p. 109, Coluna 2. 2009.

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, 09 dez. 2010.

CARVALHO, J.L.N.; AVANZI, J.C.; CERRI, C.E.P.; CERRI, C.C. Adequação dos Sistemas de Produção Rumo à Sustentabilidade Ambiental. In: FALEIRO, F.G.; FARIAS NETO, A.L. Eds. **Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. Planaltina: Embrapa Cerrados; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p.671-692.

CARVALHO, J.L.N.; CERRI, C.E.P.; FEIGL, B.J.; PICOLLO, M.C.; GODINHO, V.P.; CERRI, C.C. Carbonsequestration in agricultural soils in the Cerrado region of the Brazilian Amazon. **Soil&Tillage Res.**, **103**:342-349, 2009.

CARVALHO, J.L.N.; AVANZI, J.C.; SILVA, M.L.N.; MELLO, C.R.; CERRI, C.E.P. Potencial de Sequestro de Carbono em Diferentes Biomas do Brasil. **Rev. Bras. Ci. Solo**, **34**: 277-289, 2010.

CORAZZA, E.J.; SILVA, J.E.; RESCK, D.V.S.; GOMES, A.C. Comportamento de diferentes sistemas de manejo como fonte ou depósito de carbono em relação à vegetação de cerrado. **Rev. Bras. Ci. Solo**, **23**:425-432, 1999.

DERPSCH, R., ROTH, C.H., SIDIRAS, N., KÖPKE, U. **Controle da erosão no Paraná, Brasil**: sistemas de cobertura do solo, Plantio Direto e preparo conservacionista do solo. TZ-Verag, Rossdorf: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH/IAPAR, 1991. 272 p. (Sonderpublikation der GTZ, n. 245)

FRANCHINI, J.C.; DEBIASI, H.; WRUCK, F.J.; SKORUPA, L.A.; WINK, N.N.; GUISOLPHI, I.J.; CAUMO, A.L.; HATORI, T. **Integração Lavoura-Pecuária**: Alternativa para diversificação e redução do impacto ambiental do sistema produtivo no Vale do Rio Xingu. Londrina: Embrapa Soja, 2010. 20 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica 77, ISSN 2176-2864 Versão Eletrônica).

GOUVELLO, C. **Estudo de Baixo Carbono para o Brasil**. Brasília: Banco Mundial, 2010. 278 p.

IPCC. INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **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 [Core Writing Team, Pachauri, R. K. & Reisinger, A. (eds.)]. Geneva, Switzerland: IPCC, 2007.

MACHADO, J.A. **Efeito dos sistemas de cultivo reduzido e convencional na alteração de algumas propriedades físicas e químicas do solo**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1976. 129 p. (Tese de Livre Docência).

MARENCO ORSINI, J.A. **Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade**: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do Século XXI. v. 1., 2ª Ed.. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007. 214 p.

MCT. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Segunda Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. v. 1. Brasília: MCT, 2010. 280 p.

MUZILLI, O. Influência do sistema de plantio direto, comparado ao plantio convencional, sobre a fertilidade da camada arável do solo. **Rev. Bras. Ci. Solo**, **7(1)**: 95-102, 1983.

SÁ, J.C.M. **Manejo da fertilidade do solo no plantio direto**. Castro: Fundação ABC, 1993. 96 p.

SÁ, J.C.M.; CERRI, C.C.; LAL, R.; DICK, W.A.; VENZKE FILHO, S.P.; PICCOLO, M.; FEIGL, B. Organic matter dynamics and sequestration rates for a tillage cronosequence in a Brazilian Oxisol. **Soil Sci. Soc. Am. J.** , **64**:1486-1499, 2001.

SÁ, J.C.M.; CERRI, C.C.;PICCOLO, M.C.;FEIGL, B.E.; BUCKNER, J.;FORNARI, A.;SÁ, M.F.M.;SEGUY, L.;BOUZINAC, S.; VENZKE-FILHO, S.P.; PAULETTI, V.;NETO, M.S.O plantio direto como base do sistema de produção visando o seqüestro de carbono. **Rev. Plantio Direto, edição nº 84**, novembro/dezembro de 2004.

SALTON, J.C. **Matéria orgânica e agregação do solo na rotação lavoura-pastagem em ambiente tropical**. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005. 158p. (Tese de Doutorado).