

Práticas agropecuárias e mitigação das emissões de GEE

Magda Aparecida de Limas

Embrapa Meio Ambiente



Para se entender o papel da pecuária no esforço global de mitigação dos gases de efeito estufa (GEE), deve-se considerar as formas pelas quais ela contribui com as emissões antrópicas de gases de efeito estufa, bem como as tecnologias disponíveis e sistemas de produção atualmente praticados. O uso intensivo dos solos, a queima de resíduos agrícolas, a criação de ruminantes em grandes rebanhos e o cultivo de arroz em campos inundados são algumas das atividades agrícolas que contribuem para as emissões antrópicas de gases de efeito estufa (GEE). Este artigo objetiva apontar o papel que boas práticas agrícolas, muitas delas já em aplicação no país, desempenham na mitigação de gases de efeito estufa no Brasil.

Os principais gases de efeito estufa associados à agropecuária são: metano (CH_4) e óxido nitroso (N_2O). O metano está ligado às atividades microbiológicas em ambientes anaeróbicos (áreas inundadas, cultivo de arroz irrigado por inundação, fermentação entérica, e processamento anaeróbico de dejetos), além da queima de biomassa e da indústria de carvão e gás natural. Sistemas de produção animal são importantes fontes de metano, já que este é produzido pela fermentação entérica de ruminantes e durante o processamento anaeróbico de dejetos animais, como lagoas anaeróbicas, e outras formas de manejo de dejetos na forma líquida. Em sistemas a pasto, considera-se que a produção de metano por dejetos animais seja insignificante, uma vez que os mesmos são expostos à aeração.

No Brasil, a maior parte do efetivo da pecuária é representada por bovinos, com um total de 171.613.337 cabeças (IBGE, 2009), o que os torna importantes contribuintes em emissões de metano por fermentação entérica. As indicações de opções de mitigação de metano na atividade pecuária estão associadas ao aumento da produtividade animal, por meio de melhoria do pasto e/ou suplementação alimentar, controle de zoonoses e doenças, melhoramento genético, melhoramento das taxas de reprodução e de intervalos entre partos, etc., visando uma eficiência maior, expressa em maior produção (kg de leite ou carne) por unidade (kg) de metano emitido.

As emissões de CH_4 podem ser reduzidas por meio da melhoria da digestão fermentativa no rúmen, acrescentando, por exemplo, grãos à dieta. O melhoramento da eficiência dos processos microbianos no ambiente ruminal, visando à otimização da digestão de fibras no rúmen e síntese microbiana, apresenta-se como uma das estratégias para a redução das emissões de metano. Combinações, tratamentos e bioengenharia de alimentos são também oportunidades a serem exploradas, além do uso de probióticos, ionóforos (monensina, por exemplo) e vacinas. Destaca-se, pois, a necessidade de se desenvolver no país estudos visando aperfeiçoar as informações sobre o potencial de emissão de metano pela pecuária sob vários sistemas de produção animal existentes, ao mesmo tempo em que se busca melhores índices de produtividade e maior eficiência. Estudos nesse sentido foram iniciados por pesquisadores da Rede Agrogases, da Embrapa, envolvendo bovinos de corte e de leite.

Dado que o sistema de produção a pasto é predominante no país, a produção de dejetos contribui pouco para as emissões de metano. Maiores emissões de metano proveniente de dejetos animais estão associadas a animais criados sob manejo intensivo, mas o número de animais em confinamento no país é pequeno.

Entretanto, é na digestão anaeróbica de dejetos animais que as oportuni-



des de mitigação são mais percebidas, com a possibilidade de geração de biogás, aliado a um conjunto de benefícios econômicos e ambientais. Acrescenta-se o aumento de exigências da legislação ambiental para a adoção de técnicas mais eficientes de tratamento de dejetos e manutenção da qualidade dos rios. Com base em dados do Censo Agropecuário do IBGE, referente a dezembro de 2006, estima-se que apenas 0,2% do rebanho bovino tem seus dejetos submetidos a tratamento por lagoas anaeróbicas e 0,2% a tratamento com biodigestores.

Já o óxido nitroso está associado ao consumo crescente de fertilizantes nitrogenados na agricultura. O uso da fixação biológica de nitrogênio (FBN) contribui para um menor consumo de fertilizantes, e consequentemente de derivados de petróleo. O Brasil já emprega há décadas a inoculação com microorganismos fixadores de nitrogênio atmosférico na cultura de soja, cuja área atualmente no país ocupa 15,6 milhões de hectares.

A contribuição dos solos cultivados para as emissões de N_2O se dá, principalmente, nos processos microbiológicos de desnitrificação e de nitrificação que ocorrem nos mesmos. Os principais fatores que controlam a produção de N_2O no solo são os conteúdos de nitrogênio mineral (amônio e nitrato), conteúdo de matéria orgânica, umidade, espaço de poros preenchido com água e temperatura. Estudos mostram que a adição de nitrogênio por meio de fertilizantes minerais ou dejetos animais pode levar a um aumento das emissões de N_2O . Em regiões tropicais, com períodos seco e úmido distintos, a chuva pode ter um efeito positivo na produção de N_2O com o re-umedecimento do solo, estimulando a atividade microbiana.

Não obstante o fato de haver muitos estudos já realizados em diferentes ecossistemas, desconhece-se ainda a magnitude e o padrão espacial das emissões de N_2O no planeta. Atribui-se aos solos tropicais taxas mais elevadas de emissões de N_2O em relação às regiões temperadas, sobretudo quando da conversão de florestas para pastagem ou terra cultivada. Não existem medidas de fluxos de N_2O de longa data disponíveis para regiões tropicais e sub-tropicais. Há evidências, entretanto, de que as emissões de N_2O são baixas em sistemas de pastagem extensiva, devido ao aporte de dejetos animais com grande quantidade de fibras e baixo teor de compostos de nitrogênio, e relativamente menor uso de fertilizantes nitrogenados quando comparado a sistemas de manejo intensivos.

A Embrapa Agrobiologia aponta que as estimativas de emissão de N_2O para os solos agrícolas tropicais são significativamente inferiores aos valores estimados pelo Painel Intergovernamental de Mudança do Clima (IPCC), e que dependem fortemente da forma com que o fertilizante é adicionado ao solo e do manejo das culturas. Acresce-se que, no Brasil, as quantidades de fertilizantes orgânicos e inorgânicos empregadas nas culturas agrícolas e pastagens são muito menores comparadas com as usadas em países da América do Norte e Europa, implicando em menores contribuições de N_2O à atmosfera.

As tecnologias disponíveis para a melhoria do manejo de nitrogênio, e redução das emissões N_2O , incluem uso de fixação biológica de nitrogênio, uma vez que reduzem o consumo de fertilizantes nitrogenados e de consumo de combustíveis fósseis, aplicação de fertilizantes em níveis adequados, monitoramento e ajuste de equipamento de aplicação de fertilizantes para assegurar a precisão e a quantidade de fertilizante aplicada e a forma de aplicação do fertilizante.

A queima de biomassa constitui também uma fonte de emissão de N_2O . A redução da queima de resíduos agrícolas no campo, especialmente, de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, tem contribuído para a redução das emissões deste gás, bem como de metano (CH_4), monóxido de carbono (CO) e de óxidos de nitrogênio (NO_x).

Práticas agrícolas que recompõem o reservatório de carbono orgânico e restauram a capacidade dos solos como um sumidouro de carbono compreendem: reflorestamento, plantio direto, período adequado de pousio e regeneração natural da vegetação; uso adequado de fertilizantes químicos e adubos orgânicos, pastagens bem manejadas e sistema agroflorestal.

As emissões de
óxido nitroso
nos solos agrícolas
tropicais são
significativamente
inferiores
aos valores estimados
pelo IPCC

Estudos conduzidos pela Rede de pesquisas Agrogases ("Dinâmica de Carbono e Gases de Efeito Estufa em Sistemas Brasileiros de Produção Agropecuária, Florestal e Agroflorestal") sinalizam diferentes estoques de carbono em diferentes sistemas de uso da terra na Amazônia, com destaque para sistemas agroflorestais.

Programas nacionais e regionais de incentivo à recuperação de áreas degradadas, por meio de florestamento e reflorestamento, difusão de boas práticas de preparo e manejo do solo, sistemas de produção mais sustentáveis, utilização de resíduos vegetais e animais para geração de energia e outros fins, representam medidas importantes em nível de governo e sociedade, além de criar novas frentes de emprego e de propiciar maior valorização ambiental e de produtos.

Os resíduos deixados sobre o solo no sistema plantio direto diminuem a erosão e as perdas de matéria orgânica diminuem com a eliminação do revolvimento do solo. Com uma adequada rotação de culturas, o plantio direto pode promover o aumento de carbono no solo. Além disso, a rotação de culturas com leguminosas para adubação verde apresenta um balanço positivo de nitrogênio (N) no solo, com a entrada deste elemento pela FBN, conseqüentemente, reduzindo a aplicação de fertilizantes nitrogenados.

A integração lavoura-pecuária é um excelente sistema para recuperar a produtividade de solos desgastados, situação comum em muitas pastagens do Brasil. O fertilizante aplicado na cultura principal deixa um residual para a forrageira, que se desenvolve vigorosamente, com alto potencial de acúmulo de C no solo, resultando em pastagens mais produtivas.

Solos sob pastagens de brachiaria bastante produtivas podem estocar tanto carbono quanto áreas de vegetação nativa (cerrado, cerrado e campo limpo).

A geração de eletricidade por meio de óleos vegetais in natura (biocombustíveis) é uma oportunidade que está sendo desenvolvida no país. A região amazônica e os cerrados possuem um grande potencial de produção de plantas oleaginosas e condições de solo e clima favoráveis a serem explorados.

Na tabela abaixo, apresenta-se um resumo de medidas potenciais e já em uso no país para mitigação de gases de efeito estufa no setor agropecuário:

Atividades mitigadoras de potencial uso e/ou em aplicação	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO	NO ₂
Agricultura					
• Redução do uso de fertilizantes nitrogenados em culturas de soja, feijão e ervilha, pela fixação biológica de nitrogênio	x		x		
• Redução da queima de cana-de-açúcar	x	x	x	x	x
• Uso de resíduos vegetais como biocombustíveis	x				
• Plantio direto – estocagem de carbono no solo	x				
• Rotação de culturas	x				
• Não-queima de florestas na conversão de áreas florestais	x				
• Recuperação de áreas com florestamento/reflorestamento	x				
Pastagens					
• Recuperação de áreas com florestamento/reflorestamento	x				
• Integração lavoura pecuária	x	x			

Continua na página seguinte

Atividades mitigadoras de potencial uso e/ou em aplicação	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO	NO _x
• Pastagens rotacionadas e melhoradas	x	x			
• Não-queima de florestas na conversão de áreas florestais	x				
Cultivo de arroz irrigado por inundação					
• Plantio direto e cultivo mínimo		x			
• Regime intermitente de água		x			
• Uso de sulfato de amônio		x			
Pecuária					
• Redução no número de animais pela maior eficiência de produção e melhor relação metano/produto		x			
• Melhoria da nutrição animal e formas do alimento		x			
• Manipulação de microrganismos ruminais		x			
• Utilização de biodigestores, com potencial uso de energia	x	x			

Como conclusão, salienta-se que existe ainda necessidade de maior pesquisa científica para um mais amplo conhecimento sobre a dinâmica de C e GEE em sistemas agropecuários e florestais no país, bem como de melhoria de bases de dados estaduais e regionais que permitam a elaboração de inventários de GEEs mais precisos no país.

A difusão de boas práticas a produtores rurais continua sendo um fator crítico, uma vez que existe ainda uma boa parcela deles que não dispõe de assistência técnica. O apoio governamental à adoção de boas práticas no campo e o reconhecimento dos serviços ambientais no meio rural é um fator decisivo para que sistemas eficientes e mais racionais de produção passem a ser padrão na produção agropecuária brasileira. ■