

Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa

Processo de Fermentação Entérica

A produção de metano é parte do processo digestivo normal dos herbívoros ruminantes e ocorre em seu pré-estômago (rúmen).

A fermentação do material vegetal ingerido no rúmen é um processo anaeróbico que converte os **carboidratos celulósicos em ácidos graxos de cadeia curta**, tais como os **ácidos acético, propiônico e butírico**.

Ao produzir-se essa transformação, **libera-se calor**, que é dissipado como calor metabólico pela superfície corporal, e são produzidos **dióxido de carbono (CO₂) e metano (CH₄)**, que são eliminados, pelo menos em parte, com os gases respiratórios (DUKES *et al.*, 1977).

A **intensidade da emissão de metano** depende do tipo de animal, da quantidade e do grau de digestibilidade da massa digerida e do esforço a que se submete o animal.

A emissão de gases em forma de metano varia entre **4% a 9% da energia bruta do alimento ingerido, em média 6%**.

As categorias de animais considerados pela metodologia do IPCC incluem:

- **animais ruminantes** (gado de leite, gado de corte, búfalos, ovelhas, cabras),
- **animais pseudoruminantes** (cavalos, mulas, asnos),
- **animais monogástricos** (suínos) e aves, estas incluídas apenas no tema de manejo de dejetos animais.

No caso de **herbívoros pseudo-ruminantes**, o metano também é produzido durante a decomposição digestiva dos compostos ingeridos, mas a ausência de rúmen nessas espécies previne a geração de altas quantidades desse gás, como ocorre nos ruminantes.

Considera-se pequena a contribuição de **animais monogástricos** às emissões globais de metano, representando apenas cerca **de 5% das emissões totais de metano** por animais domésticos e silvestres, estimada em **80 Tg por ano** (JENSEN, 1996).

Acredita-se que a produção de metano no rúmen seja menor em animais cujas dietas sejam constituídas de alimentos adequados e balanceados, situação normalmente proporcionada em **sistemas de confinamento bem desenvolvidos**.

Os ruminantes, nos trópicos e subtropicais, experimentam flutuações sazonais no suprimento de alimento e na qualidade das pastagens.

Isso resulta em um padrão sazonal de ganho de peso na estação úmida e perda de peso na estação seca, que ocorre a partir de 3,5 anos de idade, dependendo das condições climáticas e do tipo de solo. Poppi & McLennan (1995) encontraram **valores médios de taxas de digestibilidade de matéria seca de gramíneas e leguminosas tropicais de 54% e 57%, respectivamente**.

Manejo de dejetos animais

No mundo, as emissões de metano provenientes de resíduos animais são estimadas em **25 Tg (IPCC, 1995)**, com uma **margem de erro de 5 Tg**.

Os dejetos animais provenientes de sistemas de confinamento animal, sob condições anaeróbicas, constituem a principal fonte de emissão.

No Brasil, devido às características de pecuária extensiva, as lagoas de tratamento anaeróbico constituem apenas uma pequena fração dos sistemas de manejo.

Mesmo para o gado confinado, observa-se o uso restrito de instalações de tratamento de dejetos animais, fato este comentado por Peixoto (1991).

Os dejetos produzidos por grandes rebanhos de gado acabam sendo dispostos no campo como materiais sólidos, secam e se decompõe no próprio campo, tornando mínimas as emissões de metano provenientes dessa fonte.

O uso de esterco como fertilizante não é expressivo no país (**cerca de 20% no caso de gado leiteiro e suínos e cerca de 80% no caso de aves**).

Quando o material orgânico dos dejetos animais é decomposto sob condições anaeróbicas, bactérias metanogênicas podem produzir quantidades consideráveis de metano.

Essas condições são favorecidas quando os dejetos são estocados na forma líquida (em lagoas, charcos e tanques).

O potencial dos dejetos animais para produzir metano pode ser expresso em termos do metano gerado por **kg de sólidos voláteis (SV)** de material residual.

Esses valores variam **de 0,17 a 0,49 m³ de metano por kg de SV (média de 0,25 m³ de metano por kg de SV)** (US-EPA, 1990).

As emissões de metano a partir de dejetos animais (em condições anaeróbicas) podem ser cerca de duas vezes maior do que o metano gerado no rúmen do mesmo animal (US-EPA, 1990).

A proporção de gado de corte mantido atualmente em confinamento no país é de **apenas 1%**, segundo estimativas do ANUALPEC 98 (FNP, 1997), sugerindo que a existência de sistemas de tratamento de dejetos líquidos e, por conseguinte, a respectiva emissão esperada de metano associada a essa fonte deva ser relativamente pequena.

Primeiro Inventário Brasileiro

Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa

Estimativas das emissões de metano provenientes da fermentação entérica e dos dejetos animais da produção pecuária no Brasil, para o período de 1986 a 1995, incluindo a média do período de 1989 a 1991 e de 1993 a 1995, com base nas Diretrizes Revisadas de 1996 do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima - IPCC.

Os dados foram obtidos conforme contrato firmado entre o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD, a agência implementadora do Fundo Global para o Meio Ambiente e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, no âmbito do Projeto BRA/95/G31.

Os recursos financeiros para este trabalho foram disponibilizados por meio de um acordo bilateral com o *United States Country Studies Program*.

Este estudo foi reestruturado pela Coordenação Geral de Mudanças Globais do Ministério da Ciência e Tecnologia, a agência executora do Projeto, e elaborado pelo corpo técnico do Centro Nacional de Pesquisa em Monitoramento e Avaliação de Impacto Ambiental - CNPMA da EMBRAPA, localizado em Jaguariúna - SP.

Utilizaram-se dados estatísticos oficiais do IBGE e também dados específicos sobre os sistemas de produção animal do Brasil, obtidos de especialistas e da literatura existente.

Em 1994, **67% da pecuária no Brasil**, excluindo as aves, **eram representados por bovinos, 87% dos quais correspondiam ao gado de corte e 13% ao gado de leite.**

Em seguida, destacaram-se os suínos, com **15% do total de efetivos da pecuária**, os **ovinos (9%)** e os **caprinos (5%)**.

Esse quadro apresentou pouca alteração **desde 1990**, quando o efetivo de bovinos correspondia a **68% da pecuária**, mantendo as mesmas proporções de **gado de corte e de leite.**

Emissões de Metano da Pecuária - Números da pecuária no Brasil, excluindo as aves.

As emissões totais de metano provenientes de fermentação entérica no país foram estimadas em **8,8 Tg, para o ano de 1990**, e as provenientes dos sistemas de manejo de dejetos animais, estimadas em **0,3 Tg, totalizando 9,1 Tg.**

Em 1994, as emissões de metano provenientes da pecuária foram estimadas em **9,8 Tg**, sendo que **9,4 Tg foram atribuídos à fermentação entérica e 0,4 Tg aos sistemas de manejo de dejetos animais.**

Em 1994, a categoria de **bovinos de corte foi responsável por 81% das emissões de metano provenientes da pecuária no Brasil.**

A categoria de **gado de leite contribuiu com 13%** e as demais categorias de animais, com **6% das emissões.** Estimativas das emissões de metano provenientes da fermentação entérica e do manejo de dejetos da pecuária no Brasil.

A pecuária, e em particular a criação dos herbívoros ruminantes, constitui uma fonte importante de emissões de metano no mundo.

Emissões de metano a partir dos processos digestivos de todos os animais têm sido estimadas entre **65 e 100 Tg/ano (média de 85 Tg/ ano)**, representando cerca de **15% das emissões totais de metano.**

As emissões de metano a partir de dejetos animais, estimadas em **25 Tg (20 - 30 Tg) (IPCC, 1995)**, estão associadas com o **manejo de animais confinados**, onde os dejetos são manipulados como líquidos.

O 1º Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa - Emissões de Metano da Pecuária – elaborado pela EMBRAPA – Jaguariúna SP, autores: Magda Aparecida Lima, Maria Conceição Peres Young Pessoa e Marco Antonio Vieira Ligo está disponibilizado no site www.outorga.com.br.

Luiz Antonio Batista da Rocha –Eng. Civil – Consultor em Recursos Hídricos – Auditor Ambiental – rocha@outorga.com.br – www.outorga.com.br – www.rochaoutorga.hpg.com.br