

Efeito estufa, Mecanismo de desenvolvimento Limpo e oportunidades para a pecuária brasileira e do Rio Grande do Sul

Thelmo Vergara Martins Costa¹

Resumo

A criação bovina participa de maneira significativa nas emissões de gases efeito-estufa (GEE) no Brasil, sendo majoritariamente extensiva. O Rio Grande do Sul é um tradicional produtor, porém observa-se uma redução da atividade nos últimos anos. Certas práticas de intensificação são suscetíveis de reduzir a contribuição da criação bovina nas emissões de metano do país. A partir dados de efetivos do rebanho brasileiro do IBGE e de parâmetros técnicos de emissões obtidos pela Embrapa estimou-se as emissões de metano por grandes regiões do Brasil até o ano de 2002 e para o Rio Grande do Sul até 2004. Verificou-se que existe uma série de manejos que permite uma produção mais eficiente e uma redução na emissão de GEE que podem se tornar oportunidades para a pecuária gaúcha. Entre estas práticas pode-se destacar a melhoria das pastagens como estratégia para a redução das emissões no rebanho.

Palavras-chave: pecuária, efeito-estufa, mecanismo de desenvolvimento limpo.

Área Temática: Estudos setoriais, cadeias produtivas, sistemas locais de produção

¹ Professor da FEAC da Universidade de Passo Fundo.

Efeito estufa, Mecanismo de desenvolvimento Limpo e oportunidades para a pecuária brasileira e do Rio Grande do Sul

Resumo

A criação bovina participa de maneira significativa nas emissões de gases efeito-estufa (GEE) no Brasil, sendo majoritariamente extensiva. O Rio Grande do Sul é um tradicional produtor, porém observa-se uma redução da atividade nos últimos anos. Certas práticas de intensificação são suscetíveis de reduzir a contribuição da criação bovina nas emissões de metano do país. A partir dados de efetivos do rebanho brasileiro do IBGE e de parâmetros técnicos de emissões obtidos pela Embrapa estimou-se as emissões de metano por grandes regiões do Brasil até o ano de 2002 e para o Rio Grande do Sul até 2004. Verificou-se que existe uma série de manejos que permite uma produção mais eficiente e uma redução na emissão de GEE que podem se tornar oportunidades para a pecuária gaúcha. Entre estas práticas pode-se destacar a melhoria das pastagens como estratégia para a redução das emissões no rebanho.

Palavras-chave: pecuária, efeito-estufa, mecanismo de desenvolvimento limpo.

Introdução

Na análise do efeito estufa e dos gases responsáveis por tal fenômeno devemos, em primeiro lugar, considerar que este é um acontecimento natural e indispensável para as condições ideais ao desenvolvimento da vida na terra. Os raios solares, ao atingirem a superfície terrestre, interagem com a mesma sendo que parte destes raios é absorvida, e, outra, é refletida de volta ao espaço. Nesta interação, a radiação solar muda suas características físicas e transforma-se em calor. Assim, parte deste calor é retida na atmosfera terrestre graças à presença de gases causadores do efeito estufa e viabiliza a vida na terra. Em segundo lugar, deve-se ter a percepção de que, se a sua ocorrência natural é vital para a vida no planeta, a sua intensificação é nociva e representa um grave problema para a manutenção da vida, inclusive, a do homem.

Os principais gases do efeito estufa são: o Vapor d'água (H_2O)², o Ozônio (O_3), o Dióxido de carbono (CO_2), o Metano (CH_4), Óxido nitroso (N_2O), Clorofluorcarbonos (CFCs), Hidrofluorcarbonos (HFCs) e Perfluorcarbonos. Eles têm um papel decisivo nas trocas energéticas entre o planeta e o meio ambiente. Graças a sua presença a atmosfera retém uma parte da radiação terrestre e aquece o planeta. Este é um efeito positivo, pois na sua ausência, a temperatura estimada do planeta seria reduzida em menos de 20°C. (Guesnerie, 2003. p. 10).

² Guesnerie (2003) chama a atenção de que a concentração do vapor d'água tem um papel muito importante. Entretanto, o vapor d'água tem uma curta duração de vida na atmosfera – em volta de sete dias – e aparece muito como uma “retroação positiva direta ao efeito de gases com longa vida na atmosfera.

Entretanto, é a partir da Revolução Industrial que as concentrações destes gases começam a ser tornar mais intensas e provocar diversos problemas tanto para as sociedades modernas, como para os ecossistemas. Desta forma, ao analisarmos a questão das mudanças climáticas devemos investigar, em primeiro lugar, de quem é a principal responsabilidade sobre o efeito estufa. Embora este seja um fenômeno natural e necessário para a vida na Terra, constata-se que após a Revolução Industrial começou um processo de acúmulo de gases efeito estufa (GEE) na atmosfera que, nos últimos anos, tem se acentuado consideravelmente e provocando mudanças climáticas em nível global. Segundo Pereira e May (2003): “devido ao seu pioneirismo nos processos de industrialização – e também nas mudanças no uso do solo – a maior parte das emissões antrópicas de GEE tem sido causada pelos países que já completaram seus processos de industrialização”.

Guesnerie (2003) chama atenção para o fato de que a concentração de um gás efeito-estufa na atmosfera é o resultado de sua acumulação. Ela reflete a soma de suas emissões anteriores, ponderada por coeficientes que traduzem sua migração para atmosfera em comparação a um dado cenário. Assim, a influência de cada gás é função da intensidade de suas emissões passadas, de sua contribuição específica para o aquecimento e de sua longevidade. Por exemplo, a concentração de CO₂ na atmosfera aumentou em 30% entre 1750 e 2003. Em paralelo, a concentração de metano aumentou em 145%. Para o autor, a rapidez em que ocorre a mudança na concentração destes gases é tão importante como a sua própria mudança, ou seja, menos de dois séculos: *«un instant à échelle des temps géologiques, est spectaculaire et inédite.»* (Guesnerie, 2003, p.11).

Tabela 1: Principais gases efeito estufa, sua concentração, seu tempo de vida e seu potencial de efeito estufa.

Gases Efeito Estufa	Concentração Pré-industrial (ppbv)	Concentração em 1994	Tempo de vida na atmosfera (anos)*	Potencial de Efeito Estufa (GWP)** ³
Dióxido de Carbono	278.000	358.000	Variável	1

³ O GWP (Global Warming Power) é um índice de poder de aquecimento de um gás definido como a atividade de retenção de radiação cumulativa causada entre o presente e algum horizonte de tempo escolhido devida a uma massa de unidade de gás emitida agora, expresso em termos de um gás de referência como CO₂. O GWP é uma tentativa para prover uma medida simples do poder de aquecimento relativo efetuado por diferentes gases efeito estufa. O efeito estufa futuro de um gás pode ser calculado em um horizonte de tempo escolhido (como 100 anos) multiplicando o GWP apropriado pela quantidade de gás emitida. A escolha de horizonte de tempo dependerá de considerações de política de análise estabelecida. Há vários outros pontos que precisam ser lembrados ao usar GWPs: (i) o valor de incerteza típico é +/-35%, não incluindo a incerteza na referência de CO₂; (ii) GWPs estão baseados na retenção de radiação que força o conceito e são, então, difíceis de se aplicar a outros componentes importantes que são distribuídos desigualmente na atmosfera; e (iii) GWPs precisam levar em conta qualquer efeito indireto dos gases emitidos se eles forem refletir corretamente o potencial de aquecimento futuro. (UNEP,2005).

Metano	700	1721	9,2 a 15,2	21***
Óxido Nitroso	275	311	120	310
CFC -12	0	0,503	102	6.200-7.100****
HCFC-22	0	0.105	12,1	1.300-1.400****
Perfluormetano	0	0.070	50.000	6.500
Sulfluor hexa-fluorido	0	0,032	3.200	23.900

* Não é bem definido pelo IPCC devido a diferentes taxas em diferentes processos. ** GWP para horizonte de tempo de 100 anos.

*** Inclui efeitos indiretos na produção de gás na troposfera e da produção de vapor d'água.

**** Potencial de perigo líquido total (incluindo a depleção de ozônio). Fonte: IPCC, 1996 in United Nations Environmental Programme (UNEP), 2005.

A Tabela 1 apresenta as concentrações dos principais gases efeito estufa antes do surgimento da Sociedade Industrial e na metade da década passada. Embora as concentrações destes gases ocorram em escalas diferentes na atmosfera, percebe-se que os mesmos interagem com a mesma de forma diferenciada e que, portanto, apresentam diferentes potenciais de efeito estufa. Assim, observa-se que o Dióxido de Carbono, principal gás efeito estufa, apresentou uma variação de 28,7% na sua concentração atmosférica neste período. Já, a concentração do Metano cresceu 145,8% no mesmo período apresentando um tempo de vida de até 15 anos e um GWP igual a 21. Por sua vez, a concentração do Óxido Nitroso cresceu apenas 13%, porém, este gás apresenta uma vida ativa de 120 anos e possui um elevado potencial de efeito estufa.

Embora as concentrações dos gases naturais tenham aumentado consideravelmente após a Revolução Industrial, a presença de novos gases artificiais deve ser considerada com atenção no tratamento do aquecimento global, devido ao elevado tempo de vida destes gases na atmosfera e ao seu forte potencial de efeito estufa. Por exemplo, o gás CFC-12 apresenta um tempo de vida de 102 anos e um potencial de efeito estufa 6.200 a 7.100 incluindo a depleção de ozônio. Felizmente, estatísticas recentes da WMO⁴ demonstram uma estabilização e, até, uma redução da concentração dos gases artificiais na atmosfera devido ao regulamento de sua produção e emissão previsto no Protocolo de Montreal.

É esperado que as emissões de gás efeito estufa (GEE) conduzam a mudanças climáticas no século XXI e nos próximos. Os cientistas têm realizado estimativas dos impactos potenciais diretos em vários setores socioeconômicos, mas, na realidade é complicado avaliar totalmente as conseqüências pois, os impactos em um setor também podem afetar indiretamente outros setores.

⁴ World Meteorological Organization.

Para avaliar impactos potenciais, é necessário calcular a extensão e magnitude de mudança climática, especialmente aos níveis nacionais e locais. Embora tenha ocorrido muito progresso para se entender o sistema de clima e as mudanças no mesmo, as projeções de mudança climática e de seus impactos ainda contêm muitas incertezas, particularmente nos níveis regionais e locais.

Em função do efeito estufa, a temperatura da terra tem subido mais do 0,6C° desde os últimos anos do século vinte. Segundo a UNFCCC⁵, se preve que a mesma aumente novamente entre 1,4° C e 5,8°C até o ano 2100, o que representa uma mudança rápida e profunda. Mesmo que o aumento real seja o mínimo previsto, será o maior aumento observado em qualquer século nos últimos 10.000 anos.

Em termos de elevação no nível dos oceanos, os efeitos negativos deverão se fazer sentir de forma diferenciada conforme a localização das regiões em relação aos mesmos, em relação ao nível do mar e conforme as condições econômicas de cada país. Em termos de precipitação na superfície da terra, esta tem aumentado nas latitudes altas do hemisfério norte, especialmente durante a estação fria. A diminuição da precipitação aconteceu, aos poucos, depois dos anos sessenta nos subtropicais e os trópicos da África para a Indonésia.

O Protocolo de Quioto e o estabelecimento de metas quantitativas de reduções

O Protocolo de Quito pode ser considerado um avanço em termos de negociações internacionais, pois fixou metas quantitativas para as reduções das emissões. No entanto, estas reduções implicam em custos, muitas vezes elevados, a serem suportados pelos atores envolvidos. Portanto, pela racionalidade econômica as reduções deveriam se concentrar, em primeiro lugar, naqueles setores ou países em que o custo da redução de emissões em equivalente-carbono seja menor, isto tornaria o esforço de redução mais eficiente e com ganhos para toda a sociedade. A estratégia de minimizar os custos faz sentido tanto do ponto de vista econômico, como ambiental. Por exemplo, maximizar a eficiência energética não apenas reduz as emissões de GEE como diminui o custo da energia, o que torna os países mais competitivos nos mercados internacionais bem como ameniza os custos ambientais e de saúde relacionados à poluição do ar. Além disto, o princípio da precaução também justifica a adoção de políticas que pressupõem algum custo.

⁵ UNFCCC – United Nations Framework Convention on climate Change.

No sentido de viabilizar as metas de redução de emissões o Protocolo de Quito inovou ao permitir que as nações comprometidas em reduzir suas emissões possam promover a redução em outros países. A lógica deste procedimento consiste no fato de que a concentração dos gases efeito estufa na atmosfera não depende do lugar de origem de sua emissão, portanto, o efeito benéfico de menores emissões na atmosfera independe do local em que ocorreu a redução. Isso é interessante do ponto de vista econômico uma vez que se pode iniciar o processo de redução de emissões naqueles setores em que a mesma incorre em menores custos.

Para tanto, o Protocolo estabeleceu três mecanismos de flexibilidade para se atingirem as metas de redução de emissão: a Implementação conjunta ou JI (*Joint Implementation*), o Comércio de Emissões ou ET (*Emissions Trading*) e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) ou CDM (*Clean Development Mechanism*). O primeiro é restrito aos países do anexo I⁶ e se refere à transferência e aquisição de unidades de redução de emissões resultantes de projetos de mitigação de mudanças climáticas. O segundo, permite o comércio restrito de emissões com o objetivo de mitigação de mudanças climáticas. Já, o terceiro, tem como objetivo assistir tanto as partes incluídas, como as não incluídas no Anexo I, bem como, promover o desenvolvimento sustentável nos países não Anexo I que seriam os hospedeiros dos projetos de mitigação.

A idéia básica destes mecanismos é a de que os países que tenham maiores custos para reduzir suas próprias emissões possam pagar, ou comprar, os cortes nas emissões em outros países cujo custo da redução seja menor. Assim, obtém-se ganhos de eficiência econômica global das reduções, ao mesmo tempo em que se atinge as metas impostas pelo protocolo. Contudo, o protocolo estipula que os créditos por se promover as reduções em outros países devam ser suplementares aos cortes domésticos de emissões.

A formação de um mercado de emissões permite que os países industrializados comprem e vendam créditos de emissões entre si. Assim, os países que reduziram suas emissões acima da meta estabelecida poderão ofertar os créditos excedentes de emissões para outros países cuja redução apresente altos custos econômicos ou sociais. Um dos problemas associados ao mercado de carbono é o de que as metas estabelecidas por alguns países sejam tão baixas que requerem

⁶ “Anexo I: lista de países industrializados que, como partes da CQNUMC, se comprometeram a reduzir as emissões de gases de efeito estufa aos níveis de 1990 com metas diferenciadas, entretanto devem demonstrar um progresso considerável até 2005 como está escrito no Artigo 3.2 do protocolo. O chamado Anexo I da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima inclui os países industrializados que eram membros da OECD (Organização para a Cooperação Econômica e Desenvolvimento) em 1992, mais a Comunidade Européia, os países industrializados da ex – União Soviética e do Leste Europeu e a Turquia.” (Cenamo et al., 2004)

mínimos esforços em termos de custo e da própria restrição da produção. Estes países poderão então, atuar como fortes ofertantes de créditos e reduzindo a pressão para que outros países industrializados realizem seus cortes domésticos. Portanto existe a necessidade de ser encontradas formas de regulação deste mercado para que o mesmo não anule os incentivos para que os países reduzam suas emissões.⁷

Por outro lado, nos mecanismos econômicos tradicionais de controle ambiental baseados no sistema de comando e controle as empresas não têm incentivos para fazer mais do que o mínimo necessário para escapar das punições legais. Já, pelo sistema de mercado, as empresas que tenham capacidade de reduzir suas emissões poderiam vender créditos e aumentar seus lucros. Assim, o incentivo de obter maiores lucros via mercado de créditos de carbono induziria as empresas a minimizarem suas emissões.

O Comércio de Emissões permite o comércio restrito de emissões com o objetivo de mitigação de mudanças climáticas. Assim, conforme o art. 3.10, 3.11 e 4 do Protocolo, os países do Anexo B podem trocar “quantias alocadas de emissões”. Assim, o país vendedor subtrai a quantia transferida de seu total e o país comprador acrescenta a mesma ao seu total de reduções, portanto, não há margem para dupla contagem do carbono.

Já, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) concederá créditos pelo financiamento de projetos que reduzam ou evitem emissões nos países em desenvolvimento. Esse mecanismo poderá ser um novo canal importante através do qual os governos e corporações privadas transferirão tecnologias limpas e promoverão o desenvolvimento sustentável. Os créditos serão obtidos na forma de "reduções certificadas de emissões".

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) tem dois objetivos: diminuir o custo global de redução de emissão de gases lançados na atmosfera e que produzem o efeito estufa e, concomitantemente, apoiar iniciativas que provocam o desenvolvimento sustentável em países em desenvolvimento. Ou seja, através do MDL, o Protocolo de Quioto fixou o teto de emissões de GES para os países desenvolvidos, bem como introduziu a possibilidade de um mercado de carbono.

Por outro lado, já existem fundos destinados a financiar os projetos de redução de carbono, entre eles, o Fundo Protótipo do Carbono (PCF) administrado pelo Banco Mundial. Segundo Fernandez-Asin (2002), o PCF funciona de acordo com os princípios do MDL e procura

⁷ Ar Quente (Hot air).

demonstrar o potencial dos mecanismos de mercado para reduzir o custo de atenuar as mudanças climáticas. Para atingir este objetivo, compra Reduções Certificadas de Emissões (CER) dos projetos que reduzem as emissões de gases de efeito estufa nos países que recorrem aos serviços do Banco, em especial, os projetos que substituem os combustíveis fósseis por fontes de energia renovável, e os que aumentam a eficiência e o uso final pelo lado da oferta. Em troca de sua participação no PCF, os governos e as empresas do setor privado dos países desenvolvidos recebem os CER, e podem abonar o cumprimento de suas obrigações em virtude do Protocolo de Quioto ou das normativas nacionais.

Segundo o autor, em termos de Brasil, se destaca o Projeto Plantar, que foi o segundo a ser negociado na América Latina e Caribe e envolveu a compra de CER por US\$ 5,3 milhões. Ao invés de utilizar carbono mineral como combustível na produção de lingotes de ferro, o projeto o substituirá por combustível de alto conteúdo energético gerado a partir de biomassa e de carvão vegetal que será oriundo de plantações especificamente feitas para este fim. O projeto é o único que inclui atividades florestais adicionais que sequestram carbono.

A mitigação dos efeitos negativos dos GEEs pode se dar tanto pela redução das emissões, como pelo aumento da remoção dos gases pelos sumidouros⁸. Neste sentido, para o Brasil destacam-se dois setores como alvo de projetos MDL: florestal e energético. Segundo Pereira e May (2003), o Brasil é provavelmente o país com maior potencial para se beneficiar de investimentos do MDL no setor florestal.⁹

O Brasil, além de propor o MDL, tem fortes interesses no mecanismo, em especial se as atividades relacionadas ao uso da terra e das florestas forem elegíveis para a obtenção de créditos de redução de emissões. O país, se quiser obter o máximo de benefícios dos fluxos de MDL, terá de se engajar ativamente na seleção de projetos, voltando a atenção para aqueles que apresentem maior superposição com os objetivos de desenvolvimento sustentável.

Motta et al. (2000) verificam que os projetos potenciais do MDL no Brasil surgem nos setores energético e florestal. No setor de energia, a fonte de eletricidade é dominada pela hidroeletricidade, embora as tendências indiquem uma maior importância para os combustíveis fósseis, isso levaria a um aumento considerável das emissões de CO₂ no país. Os autores indicam

⁸ “Sumidouros de Carbono (Carbon Sink): qualquer reservatório com carbono proveniente de outra parte do ciclo de carbono. Por exemplo, a atmosfera, oceanos e florestas são os principais sumidouros de carbono porque são locais para onde se direciona a maior parte do CO₂ produzido em outros lugares do planeta” (Cenamo, 2004. p.49)

⁹ Para uma descrição detalhada dos projetos no Brasil ver Pereira e May (2003) e Rocha (2003).

que as opções de redução para o setor focalizam o uso de resíduos ou subprodutos que poderiam ser empregados em atividades de co-geração. A energia eólica também tem futuro, entretanto, em termos de redução de emissões, seu custo é relativamente alto. Quanto às atividades florestais, estas oferecem um grande potencial para o seqüestro de carbono por meio da expansão da área plantada e da proteção de bacias naturais de carbono.

Como foi dito anteriormente, é importante para o Brasil a identificação de projetos potenciais para a inserção no MDL levando em consideração a redução de carbono e adicionalidade em termos de desenvolvimento sustentável. Contudo, existe uma carência de estudos que identifiquem setores capazes de absorver projetos elegíveis haja vista que o MDL é ainda um conceito em construção, com várias questões não regulamentadas, e, até mesmas, não estabelecidas.

Embora os projetos potenciais de serem inseridos no MDL sejam muitas vezes privados e comercializados via mecanismos de mercado, é necessária a participação do governo no sentido de criar condições para que os mesmos se viabilizem e se tornem competitivos. A redução da burocracia e a constituição clara de políticas que apóiem as iniciativas de projetos de MDL são exemplos de políticas que se utilizam dos mecanismos de mercado para atingir o desenvolvimento sustentável.

A Pecuária do Brasil e do Rio Grande do Sul e as emissões de Metano.

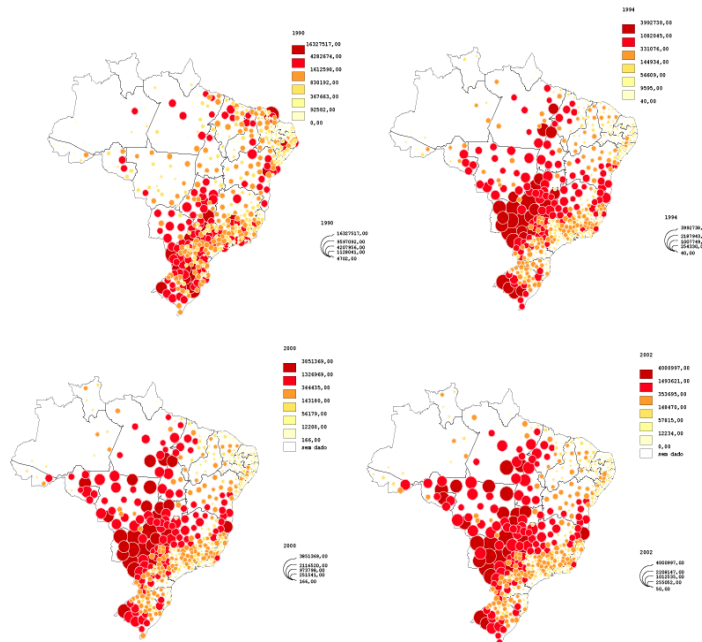
A pecuária no Brasil pode ser caracterizada por sua diversidade e pela sua descoordenação. A diversidade ocorre não apenas no que tange às raças, mas também aos sistemas de criação, às condições sanitárias de abate e às formas de comercialização. Já a descoordenação é devido à baixa estabilidade nas relações entre criadores, frigorífico, atacadista e varejista.

Em termos de localização geográfica a distribuição do rebanho apresenta duas dimensões. A primeira é o tamanho do rebanho propriamente dito. A segunda é participação de cada categoria animal: vacas, bezerros, bois magros e animais em engorda. Esta configuração do rebanho está relacionada à distribuição regional das etapas do processo produtivo, isto é, relaciona-se com a especialização de algumas regiões nas atividades de cria, cria ou engorda.

O mapa 1 demonstra o efetivo do rebanho de corte brasileiro entre os anos de 1990, 1994, 2000 e 2002. Observa-se que a dinâmica do crescimento do rebanho brasileiro configura um

avanco da pecuária de corte para a região Centro-oeste, com destaque para o Estado do Mato Grosso do Sul que tem se configurado como importante pólo de produção de carne bovina e de animais para a reprodução, e para a região norte do país acompanhado a expansão da fronteira agrícola na esteira do processo de desmatamento.

Mapa 1: Efetivo do rebanho de gado de corte no Brasil - 1990 e 2002



Realizado com Piliorto - <http://pares.cib.ufsc.br/pilipos> [discussão em "Q"]
 THIAGO VERGARA MORTENSO COSTA
 Foz de Iguaçu

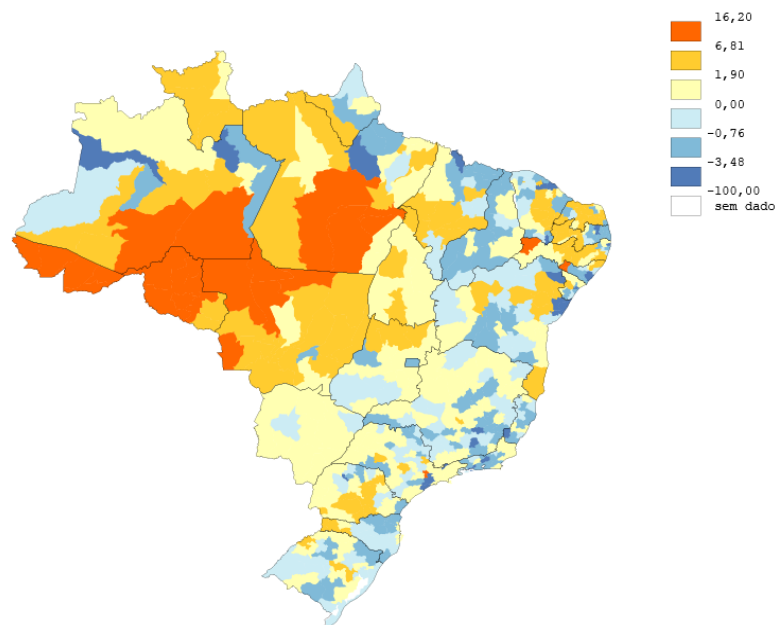
Entre as atividades econômicas e de uso da terra que mais causam danos ao ecossistema amazônico, do ponto de vista das alterações ambientais negativas destaca-se a agropecuária, seguida da exploração predatória da madeira e mineração. Isto por que, estas atividades levam ao desmatamento, e , conseqüentemente, à substituição da vegetação natural, mudando drasticamente os ciclos biogeoquímicos dessa região. (FRANKE et. al., 2002)

O mapa 2 apresenta as taxas geométricas de crescimento do rebanho bovino de corte no Brasil por microrregiões homogêneas entre 1994 a 2000. Observa-se que desde a implementação do Plano Real que as regiões que apresentam as maiores dinâmicas de crescimento são justamente aquelas que se localizam ao longo do arco do desflorestamento que se estende desde o sul do Para, passando pelo norte do Mato Grosso, norte de Rondônia, sul do Amazônia e estado do Acre. Nesta região, as taxas de crescimento situam-se entre 6,8% a 16,20% ao ano revelando o potencial de crescimento da pecuária regional em contraste com as regiões tradicionais de

produção pecuária bovina em que se observa, inclusive taxas negativas de crescimento do efetivo de gado de corte, como, por exemplo, a região sul do país e o próprio estado do Mato Grosso do Sul.

Historicamente, a pecuária de corte brasileira se desenvolveu por expansão da fronteira agrícola, incorporando, ao sistema extensivo de produção, novas áreas incultas, em regiões desprovidas de infra-estrutura, e pela utilização de terras esgotadas pela produção de grãos. Atualmente, a pecuária de corte passa por um nítido processo de incorporação de tecnologias, com reflexos positivos sobre a produtividade, embora estas mudanças tecnológicas não sejam adotadas de forma homogênea pelas diversas regiões produtoras do país.

Mapa 2: Taxa geométrica de crescimento do rebanho de gado de corte no Brasil: 1994 a 2002



Realizado com Philcarto - <http://perso.club-internet.fr/philgeo> [discrétisation 'Q6']
THELMO VERGARA MARTINS COSTA
Fonte: Ibge

Em termos de Rio Grande do Sul se observa uma redução do rebanho nas principais regiões produtoras do Estado dado ao alto custo de oportunidade da terra em decorrência da forte

rentabilidade da produção de grãos, em especial, da soja o que tem induzido o produtor a substituir áreas de pastagens por áreas de culturas, tais como a soja, o milho e o arroz.

O setor da pecuária de corte, fornecedor do gado de abate, é representado por um grande número de criadores que ainda operam, em sua maioria, dentro de um modelo extensivista de produção, através da exploração de campo nativo, que resulta em baixos índices de produtividade e rentabilidade comparativamente a outras regiões tipicamente produtoras. A grande maioria dos pecuaristas ainda operam praticamente sem qualquer tipo de integração com os frigoríficos, e a produção de gado gordo ainda apresenta um componente sazonal (safra e entressafra), que resulta em preços diferenciados ao longo do ano.

A fermentação entérica e a emissão de metano:

No contexto das emissões mundiais de metano oriundo da fermentação entérica, a pecuária brasileira é uma importante fonte emissora, dado o tamanho do rebanho brasileiro. De fato, com 166 milhões de cabeças (ANUALPEC, 2002), o Brasil apresenta o maior rebanho comercial do mundo, sendo que, desse total, 129 milhões de cabeças são de bovinos de corte.

Em termos de emissões de metano, considerando as estimativas globais de emissão desse gás provenientes da pecuária como sendo em média 80Tg (teragramas) para a fermentação entérica e 14Tg para dejetos animais, estima-se uma contribuição do Brasil, no período de 1986 a 1995, em cerca de 9,97% por fermentação entérica e 2,21% por resíduos animais (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2002).

Entre os gases particularmente relacionados com a atividade agropecuária, destaca-se o metano. As principais fontes de emissão de gás metano são: gás natural e petróleo, fermentação entérica de ruminantes, aterros sanitários de resíduos sólidos, manejo do adubo orgânico, resíduos de tratamento de água, lavouras de arroz, combustão de combustíveis fósseis, queimadas de resíduos de lavouras (EPA,2002).

Globalmente, os animais domésticos produzem em torno de 80 milhões de toneladas de metano por ano, respondendo por aproximadamente 22% das emissões de metano mundiais oriundos de atividades humanas. Considerando-se um bovino adulto, este é uma diminuta fonte de emissão, emitindo apenas 80-120 quilos de metano. Entretanto se considerarmos 1,2 bilhões de ruminantes no mundo, estes se tornam uma importante fonte de emissão de metano. Nos

Estados Unidos, o gado bovino emite cerca de 6 milhões de toneladas métricas de metano na atmosfera, o equivalente a 36 milhões de toneladas métricas de carbono (US – *ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY*, 2002).

Segundo Primavesi et al. (2004), a emissão de CH₄ por bovinos sem restrição de alimentos baseados em forragens tropicais é superior à de bovinos alimentados com forragens de clima temperado. Segundo quantificação realizada pelos autores em condições brasileiras, a emissão de CH₄ por matéria-seca digestiva ingerida foi de 42 a 69 g/Kg em vacas em lactação, de 46 a 58 g/kg em novilhas ingerindo pasto adubado e 58 a 62 g/kg em novilhas em pastagem sem adubação.

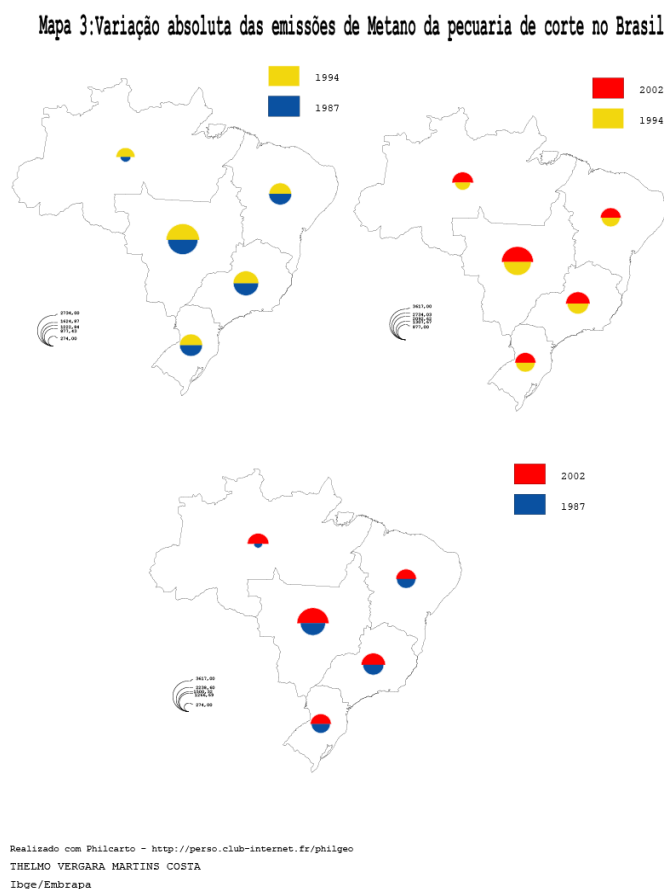
O metano produzido durante o processo digestivo dos nutrientes representa uma liberação do carbono do rumem e conseqüentemente um uso improdutivo da energia da dieta alimentar. Assim os cientistas têm procurado encontrar meios de suprimir essa produção. A mais promissora aproximação para reduzir a emissão no rebanho norte-americano tem sido através da melhoria da produtividade e na eficiência da produção. Aumentar a eficiência da produção bovina permite aumentar a rentabilidade e, simultaneamente melhorar o meio ambiente (EPA, 2002).

A pecuária de carnes é o principal emissor em função de uma série de razões: o gado de carne apresenta animais de maior porte; dieta alimentar que se constitui sobretudo de forragens de diversas qualidades, que em geral, são mais fracas que a de pecuária leiteira; tipicamente as fazendas não apresentam um bom nível de gestão empresarial; além da população de gado de corte ser mais expressiva. Um melhor manejo das pastagens e uma suplementação alimentar, tem sido identificados como melhores meios de aumentar a eficiência e reduzir as emissões no setor, haja vista a melhoria na nutrição animal e os ganhos na eficiência reprodutiva (EPA, 2002).

Neste sentido, Primavesi et al (2005), destacam que a emissão de metano por unidade de matéria seca ingerida é maior com alimentos de pior qualidade e menor densidade energética; os animais jovens ingerem mais matéria seca em porcentagem do peso vivo do que animais adultos, podendo resultar em maior emissão de metano por peso vivo; o uso crescente de concentrado energético em substituição ao volumoso resulta em pico de emissão de metano quando o concentrado participa com 40% da matéria seca; a melhoria na qualidade do volumoso favorece o aumento da ingestão de matéria seca e reduz a emissão de metano por unidade de matéria seca ingerida, aumentando a eficiência de utilização da energia bruta ingerida; os volumosos de clima tropical, quando de boa qualidade, resultam em perdas de energia bruta ingerida, na forma de

metano, similares às encontradas em condições de clima temperado; a cana-de-açúcar picada, quando adequadamente corrigida, pode melhorar a eficiência nutricional e reduzir a emissão de metano ruminal; e, os bovinos mais produtivos reduzem a emissão de metano por quilograma de produto gerado.

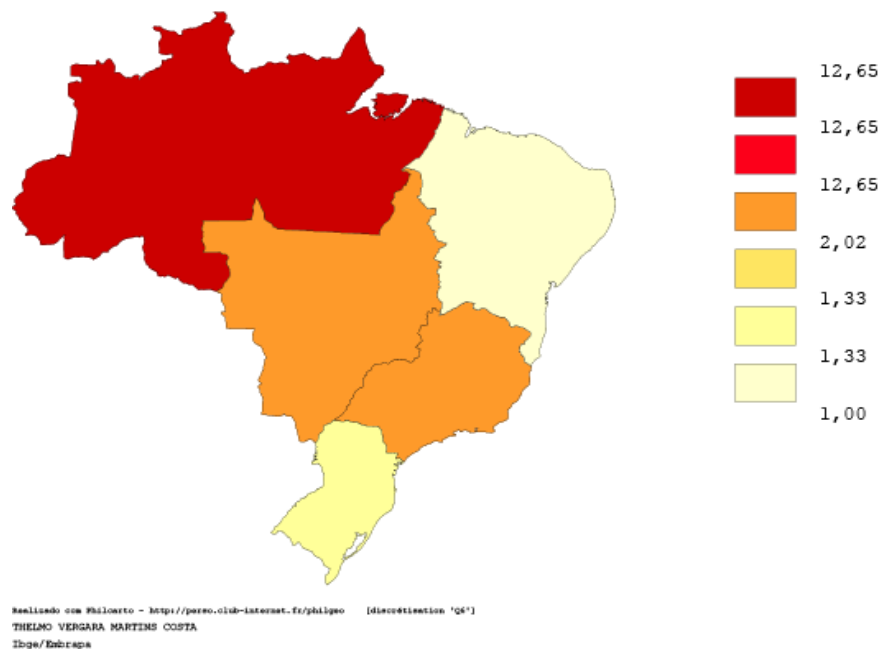
O mapa 3 apresenta a variação absoluta das emissões de metano da pecuária de corte brasileira entre os anos de 1987 a 2002, em Gg de CH₄. Os dados foram estimados a partir dos dados de efetivos do rebanho brasileiro do IBGE e de parâmetros técnicos de emissões obtidos pela Embrapa. A partir das estimativas de emissão da Embrapa para o período de 1987 até 1995, estimou-se as emissões de metano por grandes regiões do Brasil até o ano de 2002. Pela análise do mapa 3, observa-se que a região Centro-oeste é a principal responsável pela emissão de metano na pecuária de corte, provavelmente em função do tamanho do seu rebanho conforme observado no mapa 1.



Observa-se, também, que, com exceção da região Centro-oeste e, principalmente da região Norte, nas demais regiões o padrão de emissões tende a permanecer constante, ou seja,

sem maiores variações absolutas durante os três períodos analisados. Entretanto, a informação a ser destacada é a forte variação nas emissões observadas na região norte provavelmente como consequência do avanço da pecuária nesta região, embora a mesma não seja a mais representativa em termos de emissões quando comparada a outras regiões do país. Contudo se conjugarmos esta informação com estudos sobre desflorestamento e queimadas ocorridos nesta região pode-se constatar que as emissões de metano estão inter-relacionadas com as emissões de carbono ocorridas via queimadas e com a redução do potencial de fixação de carbono devida ao desmatamento.

Mapa 4: Taxa geométrica de crescimento das emissões de Metano da pecuária de corte no Brasil



O mapa 4 apresenta as taxas geométricas de crescimento das emissões de metano estimadas por regiões do Brasil, novamente se observa que a região norte apresenta aceleração acentuada de suas emissões de metano com taxas de crescimento 12,65% ao ano, embora a região Centro-oeste se apresente como a mais importante fonte de emissões.

A Tabela 2 apresenta estimativas para as emissões de metano por fermentação entérica da Pecuária de Corte no Rio Grande do Sul entre 1990 a 2004. Os dados demonstram haver uma estabilização das emissões haja vista a estabilização do rebanho gaúcho conforme discutido anteriormente. Entretanto, existe uma série de manejos que permite uma produção mais eficiente e uma redução na emissão de GEE que podem reverter, ou, reduzir estas tendências. Sendo que

algumas práticas incluem: melhora no manejo de pastagens, análise do solo seguido de correção do solo e adubação correta, suplementação alimentar com os nutrientes necessários para os bovinos, desenvolvimento de um programa preventivo de sanidade dos rebanhos, provisão de fontes apropriadas de água e proteção da qualidade da água, além da melhoria genética e da eficiência reprodutiva (EPA, 2002).

Tabela 2 Estimativa das Emissões de Metano por fermentação entérica da Pecuária de Corte no RS. Em gigagramas. 1990 a 2004

Ano	Fermentação entérica				Total
	Adultos		Jovens		
	machos_abat e	vacas_carn e	novilhos	novilhas	
1990	164,88	340,88	80,18	148,91	734,86
1991	164,37	339,83	79,93	148,45	732,59
1992	167,17	345,61	81,29	150,97	745,05
1993	169,54	350,53	82,45	153,12	755,64
1994	174,99	361,79	85,10	158,04	779,92
1995	171,42	354,41	83,36	154,82	764,01
1996	161,61	334,12	78,59	145,96	720,28
1997	164,70	340,50	80,09	148,74	734,04
1998	165,22	341,58	80,35	149,21	736,36
1999	164,26	339,61	79,88	148,35	732,11
2000	163,51	338,05	79,52	147,67	728,74
2001	166,76	344,77	81,10	150,61	743,24
2002	172,77	357,19	84,02	156,03	770,01
2003	175,30	362,42	85,25	158,32	781,29
2004	176,36	364,61	85,76	159,27	786,00

Fonte: elaboração do autor, 2006.

Entre estas práticas pode-se destacar a melhoria das pastagens como estratégia para a redução das emissões no rebanho brasileiro. Segundo BODDEY (2004), nas regiões tropicais do Brasil, existem, no mínimo, 80 milhões de ha de pastagens cultivadas com espécies introduzidas da África, principalmente *Brachiaria* spp. Conforme o autor, pelo menos a metade destes pastos está degradada, isto é, suporta taxas de lotação muito baixas. As pastagens são invadidas por espécies não palatáveis e, em geral, densamente povoadas por montes de cupins. As principais causas do processo do declínio do pasto são a falta de fertilização de manutenção e as taxas de lotação excessivamente elevadas.

Nesta mesma linha, salienta-se que o melhoramento da performance do rebanho, mesmo que aumente as quantidades totais emitidas, permite reduzir a produção de metano por unidade de biomassa ingerida ou de produtos formados. Existem diversas técnicas que permitem a redução da emissão de metano, mas ainda são necessárias maiores pesquisas. Entre essas técnicas destacam-se: o emprego de aditivos alimentares, oportunidade que permitirá importantes reduções nos países da África, Ásia e América Latina, a substituição de forragens por alimentos concentrados, além do tratamento de alimentos para melhorar sua digestibilidade e do emprego de alimento contendo menos fibra. Outros trabalhos em andamento em termos de biotecnologia permitem a modificação do funcionamento do rumem animal, entretanto, tais pesquisas poderão sofrer problemas de aceitação pública (*MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES*, 2001).

Em geral, essas técnicas reduzem em 60% a produção de metano por unidade de produto, com significativo ganho de produtividade, especialmente na produção leiteira. Além do ganho de produtividade, destacam-se outros benefícios, tais como: melhoria da sanidade animal, estabilidade da produção em nível de fazenda e redução da necessidade de importações de produtos animais (EPA, 2002).

Conclusões.

O presente artigo buscou colaborar na reflexão da importância da pecuária bovina brasileira e gaúcha suas contribuições para as emissões de gases-efeito estufa. Para tanto, a partir dados de efetivos do rebanho brasileiro do IBGE e de parâmetros técnicos de emissões obtidos pela Embrapa estimou-se as emissões de metano por grandes regiões do Brasil até o ano de 2002. Verificou-se uma forte variação nas emissões observadas na região norte provavelmente como consequência do avanço da pecuária nesta região, embora a mesma não seja a mais representativa em termos de emissões quando comparada a outras regiões do país. Por sua vez, a região Sul, na qual está inserida a pecuária gaúcha, apresentou as menores taxas geométricas de crescimento das emissões.

Entretanto, existe uma série de manejos que permite uma produção mais eficiente e uma redução na emissão de GEE que podem reverter, ou, reduzir estas tendências. Entre estas práticas pode-se destacar a melhoria das pastagens como estratégia para a redução das emissões no rebanho brasileiro

Na análise das emissões do rebanho brasileiro, observou-se que a região Centro-oeste é a principal responsável pela emissão de metano na pecuária de corte, provavelmente em função do tamanho do seu rebanho. Observou-se, também, que, com exceção da região Centro-oeste e, principalmente da região Norte, nas demais regiões o padrão de emissões tende a permanecer constante, ou seja, sem maiores variações absolutas durante os três períodos analisados.

Tanto ruminantes como não ruminantes produzem CH₄, contudo, os ruminantes são os principais emissores, visto que são capazes de digerir a celulose através da presença de microorganismos em seu trato digestivo. A quantidade de CH₄ resultante depende do tipo, idade e peso do animal, da qualidade e quantidade de alimento, e da energia consumida pelo animal. O CH₄, também é produzido pela decomposição de estrume sob condições anaeróbicas.

Enfim, a importância da emissão de metano pela fermentação entérica de bovinos e as possibilidades de redução dessas emissões num quadro de desenvolvimento sustentável, ilustram quão premente é a necessidade de se desenvolverem pesquisas nessa área para que melhor se compreendam os impactos econômico-sociais e ecológicos nos países em desenvolvimento. Tal é o caso da pecuária de corte do Rio Grande do Sul

Referências Bibliográficas

ANUÁRIO DA PECUÁRIA BRASILEIRA. São Paulo: FNP, 2002.

BODDEY, R. M. et al. Nitrogen cycling in *Brachiaria* pastures: the key to understanding the process of pasture decline. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, n. 103 p. 389-403, 2004. Disponível em www.sciencedirect.com. Acesso em: 20 jun. 2004.

ESTUDO SOBRE A EFICIÊNCIA ECONÔMICA E COMPETITIVIDADE DA CADEIA AGROINDUSTRIAL DA PECUÁRIA DE CORTE NO BRASIL, IEL, CNA E SEBRAE, Brasília, D.F.: IEL, 2000.

FRANKE, Idésio Luis; CAMELY, Nazira; SANTOS, Jair Carvalho dos; OLIVEIRA, Luis Cláudio de. Transformações socioeconômicas e ambientais no setor agropecuário e florestal na Amazônia brasileira e estado do Acre. In: XL CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL. *Anais*, SOBER, Passo Fundo, 2002.

GUESNERIE, Roger. Les enjeux économiques de l'effet de serre. In: GUESNERIE, Roger et al. *Kyoto et l'économie de l'effet de serre*. Paris: La documentation Française, 2003. p. 9-89.

IPCC. Climate Change 1995. Special Report on Emissions Scenarios. Disponível em: <<http://grida.no/climate/ipcc>>. Acesso em: 12 ago. 2002.

MARTINS-COSTA, Thelmo Vergara de Almeida Martins; MONTOYA, Marco Antonio; ROTATORI, Wilson Luiz. O setor de carnes no Mercosul: dimensão econômica, intensidade de

comércio, tendências estruturais e efeitos intersetoriais. In: XXXVIII BRAZILIAN CONGRESS OF RURAL ECONOMICS AND SOCIOLOGY. *Anais*, SOBER, Rio de Janeiro, 2000.

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES: ETUDE. Analyse comparative des instruments économiques de mise en oeuvre des accords multilatéraux sur l'environnement pour les pays membres de la ZSP. Paris, março, 2001.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Emissão de metano proveniente da pecuária. Disponível em: < <http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 14 ago. 2002.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Ponto de vista do Brasil sobre o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (CDM). Disponível em: < <http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 12 ago. 2002.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Critérios de elegibilidade e indicadores de sustentabilidade para avaliação de projetos que contribuam para a mitigação das mudanças climáticas e para a promoção do desenvolvimento sustentável. Abril, 2002.

MONTOYA, Marco Antonio. A matriz insumo-produto internacional do mercosul em 1990: a desigualdade regional e o impacto intersetorial do comércio inter-regional. 1998. Tese Doutorado – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

MONTOYA, Marco Antonio; FINAMORE, Eduardo Belisário. Evolução do PIB no agronegócio brasileiro de 1959 a 1995: uma estimativa na ótica do valor. *Teoria e Evidência Econômica*, Passo Fundo, v. 9, n. 16, p. 9-24, maio, 2001.

MOTTA, Ronaldo Seroa da; FERRAZ, Claudio; YOUNG, Carlos E. F.; DUNCAN, Austin; FAETH, Paul. *O mecanismo de desenvolvimento limpo e o financiamento do desenvolvimento sustentável no Brasil*. Disponível em: < <http://www.ipea.gov.br>>. Acesso em: 15 ago. 2002.

PEREIRA, André S.; MAY, Peter H. Economia do aquecimento global. In: MAY, P.H.; LUSTOSA, M. C.; VINHA, V. de. *Economia do meio ambiente: Teoria e Prática*. Rio de Janeiro: Campus, 2003. p. 219-244.

PRIMAVESI, O. et al. Metano entérico de bovinos leiteiros em condições brasileiras. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 39, p. 277-283, mar, 2004.

U. S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Options for Reducing Methane Emissions Internationally*. Disponível em: < <http://www.epa.gov>>. Acesso em: 15 ago. 2002.

U. S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Ruminant Livestock and the Global Environment. Disponível em: < <http://www.epa.gov>>. Acesso em: 09 ago. 2002.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.