

## **A pecuária bovina no Brasil e as possibilidades de sua inserção no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.**

Thelmo Vergara Martins Costa, Universidade de Passo Fundo.

mcosta@upf.br

**Palavras-chaves** : Mecanismo de desenvolvimento limpo, desenvolvimento sustentável, pecuária de corte brasileira

### **1 - Introdução**

O protocolo de Quioto introduziu o conceito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo na busca de alternativas para a redução dos problemas referentes às mudanças climáticas. O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) tem dois objetivos: diminuir o custo global da redução de emissões de gases efeito estufa, bem como promover o desenvolvimento sustentável nos países hospedeiros. Entretanto, esse conceito ainda está em construção o que conduz a uma carência em termos de elaboração conceitual e metodológica.

O fenômeno do aquecimento global, também chamado de “efeito estufa”, tem suscitado preocupações e discussões tanto no meio acadêmico como nos diversos setores das sociedades dos países desenvolvidos, como nas dos países em desenvolvimento. Nos últimos anos, diversos países têm participado da elaboração conjunta de políticas para mudanças climáticas, com destaque para a terceira conferência das partes (COP + 3) da conservação do clima, ocorrida em Quioto, no Japão. Na ocasião, foi estabelecido o Protocolo de Quioto, que é um tratado com processos mais rígidos para a redução dos gases que provocam o efeito estufa. O protocolo estabelece que os países desenvolvidos terão a obrigação de reduzir a quantidade de seis gases efeito estufa em pelo menos 5% em relação aos níveis de 1990, sendo que o prazo para os países colocarem em prática tal plano situa-se entre 2008 e 2012. A determinação da redução das emissões de GHG's ocorreu a partir da definição de quotas nacionais de emissões.

Entre os principais gases relacionados com as atividades agropecuárias, destaca-se o metano, cuja fermentação entérica dos rebanhos é uma de suas

principais fontes. O Brasil, dado o tamanho de seu rebanho apresenta-se como um dos principais emissores potenciais de metano. Embora o país possa não apresentar fortes compromissos com a redução do metano e a pecuária não necessariamente possa contribuir para o MDL, estratégias globais de redução do efeito estufa devem levar em consideração a necessidade de se refletir, em termos de longo prazo, nas alternativas globais de redução de emissões de metano compatíveis com o desenvolvimento sustentável.

Entre as questões passíveis de investigação salienta-se a necessidade de se identificar setores que se enquadram nos objetivos propostos e que sejam capazes de gerar projetos no quadro do MDL. Dada a importância do gás metano para o efeito estufa e, dada a dimensão do rebanho brasileiro, a pecuária de corte é uma atividade que se insere neste contexto, até porque o avanço da pecuária de corte brasileira está vinculado com o desmatamento da floresta amazônica.

Assim, este artigo tem como objetivo analisar o potencial da pecuária brasileira de gerar projetos de MDL no Brasil. Para tanto, o trabalho está estruturado da seguinte forma: realização de um quadro analítico sobre o conceito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo; caracterização da pecuária brasileira em termos de sua contribuição em termos de emissões atuais de gases efeito estufa; e, por último, análise da possibilidade da inserção de projetos que envolvem a pecuária no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

## **2. Mecanismo de Desenvolvimento Limpo**

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

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2002). Os objetivos do MDL são 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.

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.

A seguir, apresenta-se os critérios de elegibilidade e os indicadores de sustentabilidade para priorização de projetos MDL, bem como uma caracterização sucinta da pecuária de corte no Brasil e sua relação com as emissões de gás metano.

Em princípio, dar-se-ia prioridade no Brasil para projetos de: fontes renováveis de energia; eficiência/conservação de energia; reflorestamento e estabelecimento de novas florestas; e outros projetos de redução de emissões (projetos de aterros sanitários e agropecuários). Nesse sentido, o Centro Clima apresentou uma proposta de critérios de elegibilidade e indicadores de sustentabilidade para priorização dos projetos MDL. Tais critérios e indicadores baseiam-se no estudo realizado por Emilio Lèbre La Rovere e Steve Thorne que resultou na publicação do *Criteria and Indicators for Approising Clean Development Mechanism (CDM) Projects* (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2002).

A proposta original estabeleceu quatro critérios (reduzidos a dois) de elegibilidade de caráter eliminatório; oito indicadores de sustentabilidade e três indicadores do potencial de efeitos multiplicadores. Cabe destacar que os dois grupos de indicadores apresentam caráter apenas classificatório.

O primeiro critério de elegibilidade trata dos setores de atividade de projetos qualificáveis para o MDL. Excluindo os projetos considerados inelegíveis<sup>1</sup>, os demais

---

<sup>1</sup> Os projetos considerados inelegíveis são: conservação florestal e qualquer mudança no uso da terra e floresta que não seja o florestamento e reflorestamento; energia nuclear; geração não sustentável de energia proveniente de recursos da biomassa; centrais hidrelétricas com capacidade instalada superior a 30 MW ou com reservatórios de dimensões superiores a 3,0 km<sup>2</sup>. Excepcionalmente, serão considerados elegíveis os projetos de centrais hidrelétricas que apresentarem densidade de potência instalada igual ou superior a 10W/m<sup>2</sup> (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2002).

projetos seriam passíveis de elegibilidade, com prioridade para aqueles ligados aos setores que contribuam para: eficiência energética no uso final (conservação de energia), em suas diversas formas e nos diversos setores, como o de transporte, a indústria, etc.; eficiência energética na expansão da oferta de energia, incluindo a redução de perdas na cadeia de produção, transporte e armazenamento de energia (por exemplo, a redução de emissão fugitivas na produção e transporte de gás natural); suprimento de serviços energéticos através de energia renovável ou do uso de gás natural em substituição aos combustíveis fósseis com maior teor de carbono; aproveitamento energético das emissões de metano ( $\text{CH}_4$ ) provenientes da disposição de resíduos; redução nas emissões de GEE no setor industrial (por exemplo, redução de  $\text{N}_2\text{O}$  das indústrias químicas ou de PFC's na produção de alumínio); florestamento e reflorestamento a longo-prazo, objetivando a expansão da base florestal para o fornecimento de insumos industriais, o florestamento urbano ou a recuperação de áreas degradadas, abandonadas ou desmatadas (a garantia da sustentabilidade destes setores de atividade deve ser assegurada por órgãos certificadores nacionais ou estrangeiros de reputação internacional, favorecendo assim, a biodiversidade e a definição de uma proporção de floresta nativa por área de floresta plantada); redução nas emissões de GEE provenientes da fermentação entérica de rebanhos.

O segundo critério trata das reduções de emissões reais e mensuráveis em relação ao cenário de referência. Segundo o protocolo de Quioto, as reduções das emissões de cada atividade de projeto devem ser certificadas com base em reduções que sejam adicionais às que ocorreriam na ausência do projeto, no chamado cenário de referência. Portanto, somente são elegíveis os projetos cujas emissões sejam mensuráveis, uma vez que os CER's derivam do diferencial de emissões entre o cenário de referência e o cenário do projeto. Neste caso, o estabelecimento de critérios deve ser o mais transparente possível quanto à escolha de aproximações, metodologia, parâmetros, fonte de dados, fatores de adicionalidade e incertezas, (MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE, 2002).

Já, os indicadores para a priorização dos projetos são: contribuição para a mitigação das mudanças climáticas globais; contribuição para a sustentabilidade ambiental local, contribuição para a geração líquida de empregos; impactos na distribuição da renda; contribuição para a sustentabilidade do balanço de

pagamentos; contribuição para a sustentabilidade macroeconômica; custo-efetividade; contribuição para a auto-eficiência tecnológica; internalização na economia nacional dos benefícios provenientes dos CER's; e possibilidades de integração regional e articulação com outros setores<sup>2</sup>.

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.

Para Motta et al. (2000), o princípio básico do MDL é simples, uma vez que ele permite que países desenvolvidos invistam em países em desenvolvimento em oportunidades de redução de baixo custo e que recebam créditos pela redução obtida nas emissões. Assim, os países desenvolvidos podem aplicar esses créditos nas metas fixadas no Protocolo de Quioto, reduzindo, com isto, os cortes que teriam de ser feitos nas próprias economias. Como a contribuição das emissões dos gases de efeito estufa é a mesma, o impacto no meio ambiente global é o mesmo, independentemente onde elas ocorram.

Por sua vez, os países em desenvolvimento também se beneficiam. Tal benefício ocorre não apenas com o aumento do fluxo de investimentos, mas também com a exigência de que os investimentos compensem a emissão de GEE e, simultaneamente, promovam o desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, o MDL permite a participação de países em desenvolvimento, cujas prioridades limitam os recursos para a redução de GEE, ao mesmo tempo em que os estimula a participar, haja vista a perspectiva de que a prioridade ao desenvolvimento fará parte da solução (MOTTA et al, 2000).

O MDL suscitou especial atenção por parte dos países em desenvolvimento. Isso porque, através de seu papel potencial de transferência de tecnologias limpas, ele deverá se constituir, juntamente com as tradicionais fontes de financiamento, uma nova oportunidade de financiamento e de investimento. Embora o MDL seja um mecanismo que induza os países em desenvolvimento ao esforço de preservação

---

<sup>2</sup> Ver Ministério do Meio Ambiente, 2002.

do meio ambiente e à estratégia global de prevenção de risco climático, ele é, também, muito complexo par ser posto em prática (WANKO et SMIDA, 2001).

Contudo, segundo os autores, muitos países em desenvolvimento apresentam reservas quanto à eficácia do mecanismo, dado o risco, por uma parte, da substituição de ajudas públicas tradicionais pelo MDL e, por outra parte, pela ameaça para as indústrias nascentes dada a substituição de velhas tecnologias por novas.

Motta et al. (2000) formulam duas questões básicas sobre o MDL. Em primeiro lugar, pode-se questionar qual a magnitude das reduções das emissões de GES via MDL? Questiona-se, também, quanto o MDL poderá contribuir para promover os objetivos do desenvolvimento sustentável?

Para os autores, a resposta dependerá, em parte, da capacidade do MDL de atrair investimentos para os países em desenvolvimento. Entretanto, estimar esses investimentos é muito difícil, dada a incerteza quanto as regras do MDL e a resposta dos países a elas. A resposta dependerá, também, da avaliação do quanto desenvolvimento sustentável poderá resultar dos projetos de MDL que tem sido propostos, ou seja, o projeto é atrativo do ponto de vista da redução de carbono como o é para o desenvolvimento sustentável?

Segundo essa linha de análise, Motta et al. (200) evidenciam que, para o MDL alcançar esse duplo objetivo deve-se observar os atributos do desenvolvimento sustentável. Em primeiro lugar, os projetos de redução de emissões de carbono de baixo custo promovem desenvolvimento sustentável nos países em desenvolvimento? Em segundo lugar, os benefícios em termos de desenvolvimento sustentável são consistentes com as prioridades do país receptor? E, por último, na situação em que os dois objetivos não forem mutuamente consistentes, como se pode harmonizar os dois objetivos na elaboração, seleção e hierarquização dos projetos?

Os autores chamam a atenção de que, sem uma avaliação criteriosa desses atributos não-diretamente associados à redução de emissões de carbono, corre-se o risco de que o MDL torne-se apenas um instrumento de redução de custo para os países desenvolvidos. Portanto, somente projetos capazes de atender às necessidades de ambos participantes terão chance de sucesso.

Em termos de estrutura de MDL existem duas concepções divergentes sobre sua natureza e seu funcionamento. A primeira, defendida pela maioria dos países desenvolvidos, privilegia a aproximação bilateral ou o modelo de mercado livre, que salienta as necessidades dos investidores e os interesses do setor privado. O MDL definiria as linhas gerais de funcionamento, enquanto que a elaboração e a realização dos projetos ficaria a cargo do comprador e do vendedor de créditos de emissões negociadas projeto por projeto. O inconveniente dessa proposta está no fato de reduzir o papel do MDL à uma estrutura institucional que seria apenas um centro de trocas para contactar os investidores com os países hospedeiros interessados.(WANKO et SMIDA, 2001)

Uma outra solução, defendida pelos países em desenvolvimento privilegia negociações multilaterais. A idéia fundamental desse modelo é de proteger os países hospedeiros das pressões por parte dos compradores. Nesse caso os compradores não abordariam diretamente os países hospedeiros. O MDL seria o único comprador autorizado das reduções de emissões. Ao preparar os projetos, vender as reduções e repartir os fundos recebidos pelos países hospedeiros, o MDL seria a única fonte de reduções de emissões certificadas para os investidores. Os defensores dessa proposta evidenciam o fato de que esse modelo permitiria uma participação mais eqüitativa dos países em desenvolvimento, haja vista que, ao apresentar projetos mais amarrados teria o efeito de repartir o risco inerente aos projetos únicos segundo o modelo bilateral. Entretanto, apesar de ser interessante para os países em desenvolvimento, esse modelo poderá inviabilizar o MDL sobre o aspecto administrativo, tornando-o não competitivo frente a outros mecanismos de flexibilidade.(WANKO et SMIDA, 2001).

Como solução alternativa, poder-se-ia conceder um modelo híbrido que daria aos países hospedeiros mais flexibilidade na promoção de suas reduções de emissões certificadas e aos investidores uma escolha mais larga. Esse mecanismo, conduzido de maneira apropriada representa um estímulo eficaz que permite a realização de projetos eficientes do ponto de vista das reduções de emissões.(WANKO et SMIDA, 2001.)

Para os autores, se o MDL for bem aplicado, principalmente com relação a adicionalidade dos projetos, ele poderá realmente limitar as emissões de GES e, sobretudo, permitir aos países do Anexo 1 de satisfazer seus compromissos e, aos

países em desenvolvimento, de se apropriar de tecnologias limpas, sinônimas de desenvolvimento sustentável. Principalmente para os países industrializados o MDL deverá se constituir num segundo mercado de direito de emissões. Isso por que o MDL pode, visto que seus custos de transação não são muitos elevados, contribuir para baixar os preços de referências da tonelada de carbono e, portanto, desenvolver o mercados de direitos a poluir.

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 CO<sub>2</sub> no país. Os autores indicam 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 as 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



### **3 A pecuária bovina no Brasil e o efeito estufa.**

Entre os principais gases relacionados com as atividades agropecuárias, destaca-se o metano, cuja fermentação entérica dos rebanhos é uma de suas principais fontes. O Brasil, dado o tamanho de seu rebanho apresenta-se como um dos principais emissores potenciais de metano. Embora o país possa não apresentar fortes compromissos com a redução do metano e a pecuária não necessariamente possa contribuir para o MDL, estratégias globais de redução do efeito estufa devem levar em consideração a necessidade de se refletir, em termos de longo prazo, nas alternativas globais de redução de emissões de metano compatíveis com o desenvolvimento sustentável.

A produção de carnes é uma das atividades agropecuárias mais importantes para a economia brasileira. Em nível de Brasil, a cadeia de valor de carnes representa em torno de 18% do agronegócio brasileiro como destaca o trabalho de Costa et al. (2000). O país é importante produtor e exportador de carnes. Além da carne bovina, cuja produção apresenta importância histórica para o seu desenvolvimento econômico, o Brasil apresenta posição de destaque na produção e exportações de carne avícola e suína.

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 geral, a estrutura produtiva da pecuária de leite no Brasil é dominada por pequenos produtores não especializados. Essa atomização dos produtores induz a utilização de sistemas de produção de baixa tecnologia, com baixos volumes de produção, em média de 30 litros/dia/produtor e baixa produtividade.

Os estados da região Centro-oeste detêm a maior parcela do rebanho nacional, sendo que um terço do rebanho situa-se nessa região, com destaque para os estados do Mato Grosso do Sul e Goiás, com respectivamente, 12,91% e 10,77% do rebanho brasileiro. E segundo lugar, destacam-se os estados do Sudeste, em especial, Minas Gerais, que detém 13,10% do rebanho total. Em seguida estão os

estados do Sul, Nordeste e Norte. Contudo, a participação das regiões Nordeste, Sul e Sudeste está diminuindo, ao mesmo tempo em que aumentam as participações do Centro-Oeste e da região Norte. A região Centro-oeste tem apresentado um crescimento contínuo de seu rebanho nas últimas quatro décadas. A região Norte, por sua vez, apresentou uma ocupação mais tardia, tendo seu rebanho bovino crescido expressivamente após 1985. Em termos de região norte, destaca-se a região amazônica, tanto pela dinâmica de crescimento da pecuária, como pela forma de ocupação do espaço agrícola. (ESTUDOS..., 2000)

Em termos de gado de leite o Brasil contava, em 1990, com aproximadamente 19 milhões de vacas ordenhadas. A maior parte desse gado estava localizada na região Sudeste (40,4%). O restante distribuíam-se nas regiões Nordeste (19,8%), Centro-oeste (17,0%), Sul (14,7%) e Norte (8,1%). (EMBRAPA, 2002)

Na Amazônia legal, a pecuária vem se expandindo de forma acelerada nos últimos trinta anos. A criação de gado bovino é predominante, com um efetivo de 48 milhões de cabeças no ano de 2000, o que corresponde a 28% do rebanho nacional. Esse crescimento ocorre fundamentalmente pela criação de gado bovino em regime extensivo, com ênfase para o aumento nas áreas de fronteira agrícola, que compõe o arco de desmatamento da Amazônia. (FRANKE et. al, 2002). Assim, além da questão da emissão de metano, a expansão da pecuária extensiva na Amazônia pode, não somente acrescentar as emissões de gases causadores de efeito estufa em função das queimadas, mas também, reduzir a capacidade desse ecossistema de fixar o gás carbônico (CO<sub>2</sub>), importante gás efeito estufa.

A pecuária de corte brasileira se caracteriza pelo uso de grandes áreas de pastos naturais e de pastagens cultivadas. A criação extensiva, cuja alimentação é baseada em pastagens, e os animais são, predominantemente, de grande porte (em muitas regiões predominam raças zebuínas), resulta em um potencial maior de emissões de metano. Contudo, nos últimos anos, vem crescendo de forma expressiva as práticas de confinamento e de semiconfinamento de animais no Brasil, bem como a utilização de pastagens cultivadas. Na engorda em confinamento, rações balanceadas são fornecidas a animais mantidos em currais, durante a seca, possibilitando a engorda e o abate em idade precoce de forma intensiva.

Na última década, o confinamento apresentou acelerado crescimento no Brasil, especialmente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-oeste. Entretanto as

margens econômicas da atividade se estreitaram muito e o bom desempenho técnico passou a ser determinante em sua rentabilidade. O número de animais confinados no Brasil passou de 750.000 cabeças em 1991 para 1.950.000 em 2000, ou seja, apresentou um crescimento de 160% no período. Com destaque para os estados de São Paulo, Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso que, juntos, representam 52% do total de animais confinados no país. (ANUALPEC, 2001)

O confinamento possibilita terminar o boi mais cedo, adiantar a realização da receita, aumentar a escala de produção da propriedade, bem como elevar consideravelmente a produtividade da propriedade, resultando em melhor retorno sobre o capital investido. Contudo, devido a grande escala de produção e aos elevados recursos para o investimento inicial, existem barreiras à entrada de pequenos produtores que não apresentam escala suficiente de produção. Assim, o processo de intensificação tanto na produção de carnes como na de leite induz a um processo de exclusão dos pequenos agricultores que tendem a permanecer em sistemas de baixa tecnologia ou, no limite, a saírem do mercado.

Nos últimos anos, o Brasil vem ganhando espaço no mercado internacional de carne bovina e seus derivados, embora ainda as exportações brasileiras representem apenas pouco mais de 8% da produção anual (ANUALPEC, 2001). A erradicação da febre aftosa em importantes centros produtores do país, a liberalização do comércio internacional e a recente desvalorização cambial tornaram o produto brasileiro mais competitivo no mercado internacional. Segundo ANUALPEC (2001), as perspectivas são de que, até o ano de 2004, o país poderá atingir patamares de exportações anuais que venham a superar, em receitas, US\$ 1,6 Bilhão e, em quantidade, um milhão de toneladas equivalente-carcaça.

O Brasil, apresenta vantagens comparativas que permitem sua inserção no mercado internacional de commodities agrícolas. Tais vantagens se constituem fundamentalmente no estoque de recursos naturais e na mão-de-obra de baixo custo, isso porque o país apresenta grandes extensões de área cultivável, abundância de recursos hídricos e um clima diversificado capaz de permitir a produção de carne e de leite em grandes escalas, além de contar com uma mão-de-obra com baixa qualificação, portanto, com baixo custo de oportunidade.

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). Entretanto as estimativas iniciais brasileiras sobre as emissões de gás metanos são primeiras aproximações que devem ser aprimoradas. Segundo EMBRAPA (2002), a falta de dados para uma caracterização das populações de gado constitui um dos problemas enfrentados na estimativa das emissões de metano por esses animais. Isso faz com que continue existindo uma incerteza significativa na estimativa de emissões no país. Além disso, a variabilidade das emissões, por categoria animal, sob diferentes condições climáticas, deveria ser investigada em um país com as proporções do Brasil.

#### **4. As alternativas de mitigação das emissões dentro da pecuária bovina.**

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).

A produção animal representa um pouco menos do que 20% da produção de metano, sendo que aproximadamente 5% são provenientes dos dejetos animais e de seu tratamento e 15% provem dos próprios animais. A maior parte dessas emissões origina-se da pecuária bovina dos países industrializados (um pouco mais de 30 milhões de toneladas) e dos países em desenvolvimento (20 milhões de toneladas), (SANVANT et al,1999 apud *MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES*, 2001).

Com relação a fermentação entérica, o metano ( $\text{CH}_4$ ) emitido é resultado normal do processo digestivo dos rebanhos, particularmente dos animais ruminantes (gado bovino, ovelhas, caprinos e búfalos). Devido ao seu particular sistema digestivo, os ruminantes podem converter diferentes materiais vegetais em alimentos nutritivos e fibras. Esse aparelho nutritivo, entretanto, produz metano, um importante gás efeito estufa que pode contribuir para a mudança global do clima. Os sistemas pecuários podem também emitir outros importantes gases GEE, como  $\text{NO}_2$  e o  $\text{CO}_2$ .

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).

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).

Existe uma série de manejos que permite uma produção mais eficiente e uma redução na emissão de GEE. 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).

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).

Tanto ruminantes como não ruminantes produzem CH<sub>4</sub>, contudo, os ruminantes são a maior fonte visto que são capazes de digerir a celulose através da presença de microorganismos em seu trato digestivo. A quantidade de CH<sub>4</sub> resultante depende do tipo, idade e peso do animal, da qualidade e quantidade de alimento, e da energia consumida pelo animal. O CH<sub>4</sub>, também é produzido pela decomposição de estrume sob condições anaeróbicas. Tais condições ocorrem sempre quando um grande grupo de animais são confinados, onde os dejetos são estocados, tipicamente, em grandes pilhas ou dispostos em lagos. Além disso,

durante a armazenagem dos dejetos, parte do nitrogênio é convertido em N<sub>2</sub>O. Emissões N<sub>2</sub>O de provenientes do manuseio dos dejetos antes que estes sejam incorporados ao solo são incluídas nesta categoria. (Emissões de N<sub>2</sub>O por dejetos incorporados no solo são consideradas emissões agrícolas do solo).

Contudo existe uma carência de estudos e pesquisas voltados para a realidade brasileira. A falta de estudos sobre as reduções de fermentação entérica pode ser explicada, em parte, pelo fato de que a mudança climática não ser um tema prioritário nos países em desenvolvimento, cujas prioridades referem-se ao atendimento de necessidades urgentes, nas áreas sociais e econômica. Por outro lado, a própria metodologia do IPCC adotada na Convenção de Quito tem, como referência, pesquisas realizadas e metodologias elaboradas por especialistas de países desenvolvidos, em que as emissões provenientes da queima de combustíveis fósseis representam a maior parte das emissões. Devido a isso, setores importantes para os países em desenvolvimento, como a agricultura e a mudanças no uso da terra e florestas, não são tratados com a profundidade necessária.(EMBRAPA,2002)

Por sua vez, a intensificação da pecuária brasileira poderá contribuir para o desenvolvimento sustentável brasileiro uma vez que os novos sistemas de produção poderão gerar novos empregos, aumento na renda das propriedades agrícolas, integração da agricultura com a pecuária, redução do desmatamento na Amazônia, aumento da rentabilidade e ganhos de competitividade que poderão permitir uma maior participação do Brasil no mercado internacional. Contudo, a pecuária mais intensiva poderá não ser acessível aos pequenos produtores, a exclusão desses poderá levar a uma concentração de renda no setor.

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 econômicos-sociais e ecológicos nos países em desenvolvimento. Tal é o caso da pecuária no Brasil.

## **5. Considerações Finais**

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 geral, a estrutura produtiva da pecuária de leite no Brasil é dominada por pequenos produtores não especializados. Essa atomização dos produtores induz a utilização de sistemas de produção de baixa tecnologia, com baixos volumes de produção.

A pecuária de carnes é o principal emissor de gás metano 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.

Por sua vez, a intensificação da pecuária brasileira poderá contribuir para o desenvolvimento sustentável brasileiro uma vez que os novos sistemas de produção poderão gerar novos empregos, aumento na renda das propriedades agrícolas, integração da agricultura com a pecuária, redução do desmatamento na Amazônia, aumento da rentabilidade e ganhos de competitividade que poderão permitir uma maior participação do Brasil no mercado internacional. Contudo, a pecuária mais intensiva poderá não ser acessível aos pequenos produtores, a exclusão desses poderá levar a uma concentração de renda no setor. Entretanto, uma vez que o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo ainda é um conceito em construção, com uma série de questões não regulamentadas, não é possível afirmar ainda que, no curto prazo, projetos que levem em conta a intensificação da pecuária possam ser inseridos nesse mecanismo.



Enfim, a importância da emissão de metano pela fermentação entérica de bovinos e as possibilidades de redução dessas emissões num quadro de desenvolvimento sustentável, demonstram a necessidade de se desenvolverem pesquisas nessa área para que melhor se compreendam os impactos econômicos-sociais e ecológicos nos países em desenvolvimento.

### **Referências Bibliográficas**

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

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.

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.

IPCC. Climate Change 1995. Special Report on Emissions Scenarios. Disponível em: < <http://grida.no/climate/ipcc>>. Acesso em: 12 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 DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Emissão de metano proveniente da pecuária. Disponível em: < <http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 14 ago. 2002.

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 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.

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](http://www.ipea.gov.br)>. Acesso em: 15 ago. 2002.

U. S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Options for Reducing Methane Emissions Internationally. Disponível em: < [http:// www.epa.gov](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](http://www.epa.gov)>. Acesso em: 09 ago. 2002.

. WANKO, Henri; SMIDA, Salah. Problématique du Mécanisme de Développement Propre et stratégie de développement durable pour les PVD. Colloque International: Mondialisation, Energie, environnement, 10,13 Juin 2001. Paris.