

## **Resumo e Principais Conclusões**

### **Estimativa de Emissões Recentes de Gases de Efeito Estufa pela Pecuária no Brasil**

Este estudo interdisciplinar foi realizado por iniciativa dos seguintes pesquisadores brasileiros<sup>1</sup> ao longo dos últimos cinco meses: coordenação de **Mercedes M.C. Bustamante** (UnB), **Carlos A. Nobre** (INPE) e **Roberto Smeraldi** (Amigos da Terra – Amazônia Brasileira) e com a participação de **Alexandre de Siqueira Pinto** (UnB), **Ana Paula Dutra de Aguiar** (INPE), **Jean P.H.B. Ometto** (INPE), **Karla Longo** (INPE), **Laerte Guimarães Ferreira** (UFG), **Luís Gustavo Barioni** (EMBRAPA), **Peter May** (Amigos da Terra – Amazônia Brasileira).

<sup>1</sup> As conclusões deste estudo são de exclusiva responsabilidade dos pesquisadores que o elaboraram e não necessariamente representam a posição das respectivas instituições de origem.

#### **Sumario Executivo**

O estudo buscou estimar, pela primeira vez, as emissões de gases estufa vinculadas à pecuária bovina no Brasil, focando o período entre 2003 e 2008 e suas três fontes principais: 1) desmatamento para formação de pastagem e queimadas subseqüentes da vegetação derrubada, 2) queimadas de pastagem e 3) fermentação entérica do gado. Os valores aqui apresentados devem ser considerados conservadores, pois não foram objetos do presente estudo outras fontes de emissão complementares, tais como as emissões dos solos em pastagens degradadas, aquelas oriundas da produção de ração para alimentação animal e aquelas conhecidas como *porteira afora*, principalmente relacionadas com transporte do gado, da carne e com seu beneficiamento industrial primário. Também não foi considerado o desmatamento para formação de pastagens em outros biomas além de Amazônia e Cerrado. Já nos casos das emissões das queimadas de pastagem e da fermentação foram contabilizados dados para todo país. Para os anos de 2006 a 2008, há dados mais precisos sobre a fermentação entérica.

No período de análise de 2003 a 2008, a estimativa consolidada de emissão varia entre aproximadamente 813 Mton CO<sub>2</sub>e (milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>-equivalente) em 2008 (menor valor) e aproximadamente 1.090 Mton CO<sub>2</sub>e em 2003 (maior valor). A emissão total associada à pecuária da Amazônia varia entre 499 e 775 Mton CO<sub>2</sub>e, aquela do Cerrado entre 229 e 231 Mton CO<sub>2</sub>e, aquela do resto do país entre 84 e 87 Mton CO<sub>2</sub>e. Todos os valores devem ser considerados conservadores, pelas razões acima. À luz das mais recentes estimativas a respeito do total das emissões do país - por exemplo, para 2005, aquelas do MCT (2009) totalizando aproximadamente 2,2 Gton CO<sub>2</sub>e ou a de Cerri et al. (2009) somando cerca de 2 Gton CO<sub>2</sub>e - pode se observar que o conjunto das emissões oriundas desta atividade responde por aproximadamente metade das emissões brasileiras (estimativa de aproximadamente 1.000 Mton CO<sub>2</sub>e para 2005), mesmo sem considerar as fontes não estimadas explicitamente neste estudo.

A maior contribuição às emissões das atividades da pecuária se deve ao desmatamento para formação de nova pastagem na Amazônia. Esta quantificação da fração das emissões por desmatamentos atribuíveis à pecuária é uma das novidades introduzidas pelo estudo, que usa uma série de indicadores para determinar a porcentagem do desmatamento total que teve como destinação a atividade pecuária. Esta porcentagem atinge em média  $\frac{3}{4}$  do total do desmatamento e tende a subir nos anos de desmatamento total menor. Já no caso do Cerrado,

o estudo detectou que 56,5% do desmatamento no período resultaram em implantação de novas pastagens. Para anos de menor desmatamento, as contribuições relativas da pecuária ao total de emissões diminuem proporcionalmente.

O potencial de redução de emissões de gases estufa oferecido pela pecuária no Brasil é muito expressivo. Por representarem aproximadamente 50% das emissões totais brasileiras de gases de efeito estufa concentradas em um único setor, constituem assim a mais importante oportunidade de mitigação brasileira.

A mudança deste quadro é técnica e economicamente possível. O estudo oferece uma série de recomendações de políticas de mitigação que podem ser implementadas por gestores públicos e privados, em suas respectivas esferas de competência. A maioria de referidas políticas oferece oportunidades para atingir benefícios sociais, econômicos e ambientais complementares e adicionais aos da mitigação da mudança climática.

O estudo será publicado ao longo das próximas semanas na íntegra, mas um resumo dos principais destaques a respeito de metodologia, conclusões e recomendações é apresentado a seguir, e também será objeto de apresentações em dois eventos paralelos na Conferência das Partes de Copenhague, ambos no dia 12/12 (*Agriculture Day*): às 14:30hs (*Ideas Marketplace*, Faculty of Life Sciences) e às 18:15hs no Bella Center (evento oficial).

## **1. Introdução**

O Brasil tem o maior rebanho bovino comercial do mundo (mais de 190 milhões de cabeças em 2006). A produção de carne bovina sofreu rápida expansão no Brasil nos últimos dez anos, estimulada pela demanda interna e externa, que cresceu em particular nos mercados emergentes (Rússia é o maior importador), com exportações de carne bovina representando cerca de 24% da produção total em 2006 (CNPQ, 2007). De acordo com os dados do censo agropecuário, o rebanho bovino brasileiro cresceu de forma constante, mas referido crescimento foi diferenciado regionalmente. Enquanto nas regiões nas quais a atividade se desenvolveu historicamente (Sul, Sudeste, Nordeste) observou-se estabilização ou mesmo diminuição em valores absolutos, os rebanhos no Norte (Amazônia) e Centro-Oeste (Cerrado) têm crescido rapidamente, junto com a capacidade industrial de abate.

A principal inovação deste estudo foi estimar de que forma, e em que medida, a mudança da cobertura de vegetação e as emissões de uso da terra podem ser atribuídas à pecuária no período de 2003 a 2008.

As estimativas apresentadas incluem os gases de efeito estufa (GEE) associadas a:

1. desmatamento e queimadas subsequentes nos biomas Amazônia e Cerrado;
2. queima para a manutenção da pastagem (CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O) em todo o país;
3. fermentação entérica do gado (CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O) em todo o país.

Não foram consideradas as emissões dos solos de pastagens degradadas ou mal manejadas, aquelas oriundas da produção da ração utilizada nos sistemas de confinamento e semi-confinamento, assim como do transporte de gado e carne e de seu processamento industrial primário. No caso das emissões dos solos, elas ocorrem ao longo do tempo, com crescimento progressivo. Estudos recentes (Bustamante e Ferreira, 2009) apontam que, no Cerrado, esta emissão atinge aproximadamente 110 Mg por hectare, ao longo de vinte anos. Para sua quantificação absoluta é necessário aprofundar estudos sobre a extensão das pastagens degradadas.

## **2. Extensão de Áreas Queimadas**

A conversão de áreas com vegetação nativa em pastagens, com uso da derrubada e de queimadas, provoca alterações substanciais nos processos biogeoquímicos. Pioneiramente, o estudo estimou, a partir de imagens de satélite, a extensão de áreas queimadas no Brasil e quanto dessas queimadas ocorrem em pastagens. Dados sobre queimadas usualmente são inferidos por imagens de focos de calor. Para o período em análise (2003-2008), o ano de 2007 apresentou a maior área queimada, tanto para grandes tipos de cobertura no Brasil e como para áreas de pastagem; 170.120 km<sup>2</sup> e 18.804 km<sup>2</sup>, respectivamente. Entre os biomas, e para todos os anos considerados, o Cerrado, seguido da Amazônia, teve a maior extensão de áreas queimadas, tanto em relação à sua área total, quanto às áreas convertidas para pastagem.

## **3. Taxa de Desmatamento para Abertura de Pastagens e Emissões Resultantes para o Cerrado**

Para o bioma Cerrado, o Ibama indicou um desmatamento acumulado de 85.074,87 km<sup>2</sup> entre 2003 e 2008. Assim, a área total desmatada no Cerrado é atualmente 975.636 km<sup>2</sup>, ou 47,91% da área total recoberta pelo bioma. As taxas de desmatamento no Cerrado variaram ao longo dos últimos 15 anos. A taxa de desmatamento médio anual no período 1994-2008 foi 16.380 km<sup>2</sup>/ano (área total desmatada de 229.332 km<sup>2</sup>). No entanto, no período 1994-2002, a taxa foi de 18.031 km<sup>2</sup>/ano e diminuiu para 14.179 km<sup>2</sup>/ano entre 2002-2008. A taxa média de desmatamento do Cerrado que foi usada para construir um cenário de evolução (1998-2008) é 15.720 km<sup>2</sup>/ano (correspondente a 0,77% da área total do bioma por ano).

O estudo estimou o aumento de área de pastagem no Cerrado, de 2003 a 2008, em cerca de 48.000 km<sup>2</sup>: desta forma, quase 56,5% dos novos desmatamentos no Cerrado podem ser diretamente relacionados à expansão da pecuária. Assim, até 2008, o bioma Cerrado tinha um total de aproximadamente 594.251 km<sup>2</sup> em pastagens cultivadas.

Para a formação vegetal mais típica do bioma Cerrado, o valor de carbono aqui utilizado para biomassa total (acima e abaixo do solo) foi de 45,4 ton C/há. Assim, entre 2003-2008, as emissões por desmatamento e queimadas (que resultam em emissões líquidas de CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O) das áreas de Cerrado convertido em pastagens correspondem a 818,9 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>e, enquanto as emissões da queima de manutenção de pastagens atingem apenas 0,46 Mton CO<sub>2</sub>e (este valor seria mais expressivo na medida em que fosse calculada a emissão dos estoque de carbono no solo das pastagens em degradação e mal manejadas, que serão objeto de aprofundamentos posteriores).

## **4. Taxas de Desmatamento para Abertura de Pastagens e Emissões Resultantes para a Amazônia**

As taxas de desmatamento na Amazônia (INPE, 2009) mostram uma tendência de redução nos últimos quatro anos, embora a área total desmatada no período 2003-2008 seja ainda elevada, cerca de 110 mil km<sup>2</sup>. A expansão da pecuária é um dos principais motores do desmatamento na Amazônia. Consequentemente, a pastagem é a principal cobertura dentro de áreas desmatadas, de acordo com os dois últimos recenseamentos agrícolas.

Os resultados de modelagem do presente estudo demonstram que, mesmo com a diminuição das taxas de desmatamento a partir de 2005, há uma tendência para a pastagem aumentar a

sua importância relativa como a principal atividade responsável pela substituição da vegetação nativa. Isso também pode parcialmente refletir o aumento da implantação de pastagens em áreas previamente desmatadas.

As emissões de gases de efeito estufa (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O) acumuladas por desmatamento e queimadas com a formação de pastagens entre 2003-2008 são cerca de 3.416 Mton CO<sub>2</sub>e. Tal como observado com o desmatamento e informações da área de pastagem, a contribuição das pastagens para as emissões oriundas de uso da terra na Amazônia é significativa, representando mais de 75%, e aumenta nos anos de desmatamento menor, o que indica que novos desmatamentos estão ocorrendo em municípios onde a pecuária predomina.

## **5. Emissões Oriundas dos Animais**

Para calcular as emissões dos animais, a distribuição das pastagens entre os biomas e a estimativa da área de pastagem para cada bioma foram obtidas para cada estado brasileiro. A distribuição proporcional de pastagens por bioma em cada estado foi então usada como base para a atribuição da quantidade de animais e respectivas emissões de CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O. As últimas estimativas de emissões foram geradas estado por estado utilizando um modelo para rebanho e composição nutricional desenvolvido pela Embrapa, para um cenário de referência, para o período 2006-2008.

As emissões de GEE provenientes da fermentação entérica do rebanho bovino no Cerrado e na Amazônia correspondem a cerca de 39% e 24% das emissões do rebanho total brasileiro, respectivamente.

No caso da Amazônia, as emissões anuais de fermentação entérica correspondem a 10% (cerca de 57 Mt CO<sub>2</sub>e/ano) das emissões do desmatamento e queimadas, enquanto no Cerrado esta percentagem aumenta para 68% (cerca de 93 Mt CO<sub>2</sub>e/ano).

## **6. Quadro-Resumo de Estimativas das Principais Emissões em Mton CO<sub>2</sub> equivalente da Pecuária Brasileira das Diversas Fontes**

Bioma	Fonte	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Amazonia</b>							
	Total Desflorestamento + queimada	971.0	951.0	872.0	559.0	532.0	552
	(Desflorestamento relacionado com pastagem + queimada associada)	(718.0)	(715.0)	(680.0)	(438.0)	(423.0)	(442.0)
	Emissões da fermentação animal				57.7	57.2	57.4

	Emissões da queimada de pastagem (até 2002)	0.16	0.20	0.25	0.09	0.47	0.10
<b>Cerrado</b>	Total Desflorestamento + queimada	241.6	241.6	241.6	241.6	241.6	241.6
	(Desflorestamento relacionado com pastagem + queimada associada)	(136.5)	(136.5)	(136.5)	(136.5)	(136.5)	(136.5)
	Emissões da fermentação animal				94.1	91.9	92.2
	Emissões da queima de pastagem (até 2002)	0.23	0.25	0.19	0.15	0.53	0.34
<b>Outros</b>	Emissões da fermentação animal				87.2	84.3	84.3
	Emissões da queima de pastagem (até 2002)	0.12	0.06	0.06	0.06	0.10	0.05

## **7. Recomendações de Políticas Públicas**

As conclusões deste relatório reforçam a percepção que o setor da pecuária no Brasil pode proporcionar uma oportunidade inigualável para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa. De acordo com diversos diálogos recentes entre vários atores relevantes no Brasil, há um consenso de que, por meio de ações concertadas, é possível tanto promover a recuperação de pastagens degradadas quanto a intensificação da produção, com maior produtividade no uso de solo. De fato, na proposta brasileira para a COP15 de redução entre 0,95 e 1,75 Gton CO<sub>2</sub>e ao ano até 2020, em relação a um cenário de crescimento das emissões seguindo padrões tendenciais (“business as usual”), as reduções de emissões do setor agropecuário figuram com proeminência e, dentro dele, a integração lavoura-pecuária e a recuperação de pastagens degradadas são consideradas as principais atividades para mitigação.

O principal desafio é como evitar que tais medidas tão necessárias para aumentar a produtividade não acabem gerando um aumento da pressão adicional para a expansão

espacial, bem como deslocamento de pequenos produtores de gado menos intensivos em capital. Há também um consenso sobre o fato de que as políticas para esse fim devem ser coordenadas e sinérgicas entre os setores público e privado, com a harmonização das políticas de crédito e de compra.

Finalmente, tornou-se progressivamente claro que a maioria dos investimentos necessários para este fim também contribuirá para aumentar o retorno econômico da atividade, bem como promover a geração de empregos, resultando em benefícios econômicos e sociais associados aos benefícios ambientais.

Algumas áreas de ação prioritárias para tratar efetivamente as fontes de emissões acima descritas no estudo são identificadas nas considerações a seguir.

### **7.1 Recomendações Advindas Diretamente deste Trabalho**

1. Opções de mitigação decorrentes do setor são significativas e não implicam o corte na produção atual. Na verdade, elas podem ser compatíveis com um aumento moderado da produção. Fontes da mitigação incluem a redução do desmatamento, a eliminação do fogo no manejo de pastagens, recuperação de pastagens e solos degradados, a regeneração da floresta secundária, a redução da fermentação entérica, integração lavoura-pecuária, entre outros.

2. Investimento substancial na qualidade da pastagem e tecnologias relacionadas é essencial para todas as formas de mitigação: é uma condição necessária, embora não suficiente por si só, para a concentração de rebanho bovino atual em uma área menor (reduzindo a pressão de expansão para novas áreas) bem como para regeneração de florestas, recuperação de pastagens degradadas e a melhoria na dieta dos animais, entre outros.

3. As emissões de metano pela fermentação entérica podem ser reduzidas significativamente como resultado do aumento de produtividade, incluindo a melhoria genética do rebanho, uso de rações complementares e sal mineral, que permitem a engorda mais rápida, maiores taxas de sobrevivência e ciclo de vida curto por cabeça de gado, em relação aos padrões atuais da pecuária extensiva. Outras tecnologias com potencial de mitigação de emissões de gases de efeito estufa requerem investimento em pesquisa e desenvolvimento, incluindo espécies de capim e leguminosas com menor potencial de emissão, aditivos (tais como ionóforos), precursores como propionatos e vacinas (REF).

4. Outro grande desafio para a política pública está relacionado à redução da expectativa de impunidade nas práticas de ocupação de terras públicas, bem como nos crimes e nas infrações ambientais: a falta de implementação nas políticas de comando e controle nestas áreas desfavorece investimentos em recuperação de terras degradadas, reflorestamento associado à intensificação e criação de manejo sustentável de pastagens em longo-prazo nas unidades de produção existentes. Há uma relação clara entre essa impunidade, a especulação fundiária desenfreada e degradação das florestas, especialmente na Amazônia.

5. Uma vez que a pecuária é geralmente altamente associada à abertura das fronteiras, assim como frequentemente deslocada por outras formas de utilização mais intensiva da terra, é importante que as políticas públicas considerem, na execução das suas políticas setoriais para outros setores, o resultante vazamento da pecuária em função das condições do mercado e estímulos para outras atividades que podem gerar pressão pela terra.

6. Em nível internacional, torna-se claro que o estabelecimento de uma abordagem ampla, sustentável e de longo prazo do tipo REDD-Plus, incluindo todas as formas de carbono florestal - desmatamento evitado, conservação dos estoques florestais e regeneração da vegetação nativa e de pastagens - poderia favorecer expressivamente a transição necessária para um setor pecuário de baixo carbono no Brasil (e em outros países). Seu papel deve ser visto como aquele de um catalisador em relação às boas práticas e programas nacionais, ao invés de uma solução exclusiva e suficiente.

7. A criação de capacidade industrial (grandes frigoríficos) deve ser vinculada a zoneamento adequado, com base em critérios territoriais e biofísicos, uma vez que ela foi o principal motor para a expansão descontrolada e sem precedentes da atividade pecuária, na parte central da década atual. Esta é uma função crítica do governo, não apenas porque o zoneamento requer intervenção regulatória, mas também porque a maioria dos financiamentos para este segmento vem de bancos de desenvolvimento estatais.

8. O acompanhamento sistemático e com grande periodicidade (anual ou mais frequente) através de sensoriamento remoto e dados dos censos periódicos das áreas de pastagem, tanto para avaliar a sua distribuição espacial, sua produtividade e a ocupação de gado, quanto para a detecção, em fases iniciais, dos processos de degradação em curso, é também um aspecto crucial das funções do governo.

9. No tocante à política científica, é necessário um maior esforço das agências financiadoras de pesquisa de fomentar estudos focados em desenvolvimento de tecnologias de mitigação na agricultura e pecuária, especialmente em conexão com redes de pesquisa em implantação (Rede CLIMA, Rede GEOMA, LBA, Rede Avisar, Rede ComCerrado, etc).

## **7.2 Outras Recomendações Relacionadas à Cadeia Produtiva da Pecuária**

10. Medidas para aumentar a organização e a transparência dentro da cadeia de comércio facilitaria a adoção de remuneração seletiva, essencial para estimular e premiar os investimentos por parte dos criadores. Além disso, o papel do varejo é fundamental, pois é o segmento onde a maior parte do valor é agregado: a adoção de políticas consistentes de compra e fornecimento pode ter um impacto significativo.

11. No entanto, é importante que as políticas de fornecimento sejam baseadas em critérios transparentes e que contemplem devidamente o objetivo de melhorar o balanço de GEE dos produtos, em vez de meros critérios negativos de exclusão, como simples listas negras. Além disso, políticas de fornecimento deveriam ser apoiadas por efetiva rastreabilidade, assim como por sistemas de verificação ou certificação independente por terceiros.

12. O setor financeiro deve harmonizar as suas políticas para pecuaristas com aquelas para frigoríficos, de maneira a facilitar a criação de cadeias de comércio de baixo teor de carbono. Por outro lado, o setor financeiro pode se beneficiar como resultado da agregação e da subscrição de créditos de carbono resultantes dessas operações nos mercados oficiais ou voluntários. Benefícios do mercado de carbono devem ser centrados na melhoria das condições de preços ao produtor e não apenas no segmento industrial.

## **Agradecimentos**

Este estudo recebeu apoio do **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais** e da **Embaixada Britânica** em Brasília. Agradecemos também a Sra. Zoraida Soeiro, do Centro de Ciência do Sistema Terrestre do INPE, pelo apoio para a realização das reuniões de trabalho.