

Reflexões para uma pecuária mais sustentável¹

Gabriela Mota da Cruz²
Sílvia Helena Galvão de Miranda³

A instituição das Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) representou substancial progresso para o alcance de uma economia de baixo carbono, pois isso oficializou compromissos, outrora voluntários, dos países em desenvolvimento em acordos climáticos internacionais.

Dados do Banco Mundial (2022) indicam que o Brasil foi o 12º maior emissor de Gases Efeito Estufa (GEE) do mundo em 2019, com emissões estimadas em 434,3 milhões de toneladas de carbono equivalente (MtCO₂e).

O papel essencial do Brasil – e de outros países de economia emergente – para a redução global de GEE a níveis adequados é destacado em muitos estudos recentes, particularmente nos relatórios de McKinsey & Company (Naucler & Enkvist, 2009), Gouvello (2010), Relatório... (2016), Imaflora (2018), Margulis (2018) e La Rovere (2020).

Azevedo & Angelo (2018) compararam o perfil das emissões brasileiras ao de outros países e destacam que, enquanto na média global o setor de energia é o principal emissor, a maior parte das emissões no Brasil se deve ao desmatamento e ao setor agropecuário.

De acordo com o Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa

(SEEG, 2022), as emissões referentes à mudança de uso da terra e à agropecuária foram estimadas em 70% das emissões totais do Brasil em 2020. O setor de mudanças de uso da terra é o responsável pela maior parte das emissões de GEE do País, com 46% do total bruto ou 998 MtCO₂e, mas quando se descontam as remoções (carbono sequestrado por florestas secundárias, áreas protegidas e terras indígenas), a participação cai para 24% (362 MtCO₂e). A agropecuária é a segunda maior fonte, com 27% do total de emissões brutas (577 MtCO₂e), seguida do setor de energia, com 18% (394 MtCO₂e), da indústria, com 5% (100 MtCO₂e), e do setor de resíduos, com 4% (92 MtCO₂e).

Quando se desagregam as emissões diretas do setor agropecuário, desconsiderando-se, portanto, aquelas derivadas das mudanças de uso da terra, verifica-se que a pecuária é a principal atividade emissora. Isso se deve principalmente à fermentação entérica dos bovinos, mas a atividade contribui também para as emissões dos solos cultivados, com a lixiviação dos dejetos animais. As emissões da pecuária bovina somam-se às emissões vinculadas à grande quantidade de áreas de pastagens degradadas (Margulis, 2018).

Segundo estimativas do SEEG, a fermentação entérica é a atividade que mais emitiu

¹ Original recebido em 15/8/2022 e aprovado em 8/11/2022.

² Professora de Econometria e Estatística do Núcleo de Negócios da Fundação Hermínio Ometto (FHO). E-mail: gabriela.mota.cruz@hotmail.com

³ Professora associada do Departamento de Economia, Administração e Sociologia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP). E-mail: shgdmira@usp.br

GEE historicamente no Brasil no setor da agropecuária, responsável, em 2020, pela emissão de 373 MtCO₂ (65% do total das emissões da agropecuária), incremento de 1,5% em relação a 2019. Tais emissões são geradas pela digestão dos ruminantes, principalmente os rebanhos de bovinos de corte e de leite, que respondem por 96,9% do total (Análise..., 2021).

Como mencionado pelos dados de emissões de uso da terra no Brasil (principalmente quanto ao desmatamento dos biomas Amazônia e Cerrado), o desmatamento é também um grande desafio para a cadeia produtiva da carne brasileira. Segundo dados do Instituto de Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2019), em 2014 cerca de 65% da área convertida na Amazônia eram áreas de pastagem e 23% das áreas previamente desmatadas foram classificadas como vegetação secundária.

O baixo índice médio da produtividade pecuária bovina brasileira tem relação com os altos níveis de desmatamento doméstico na medida em que ela contribui para o avanço crescente da produção pecuária sobre novas áreas, em detrimento da adoção de medidas para otimização e sustentabilidade no manejo das áreas já exploradas. Para Margulis (2018), esse quadro evidencia que elevar a produtividade pecuária constitui uma alternativa viável para a redução de emissões de GEE.

Os baixos índices de produtividade estão relacionados a sistemas de produção pecuária bovina de baixo nível tecnológico e gerencial, ainda largamente adotados mesmo diante da disponibilidade e conhecimento de tecnologias que permitem melhores resultados. Tais tecnologias estão difundidas em algumas regiões do País, mas não foram adotadas de maneira extensiva e uniforme, quadro que configura a grande heterogeneidade tecnológica dos setores pecuário de corte e de leite no Brasil.

Os índices de produtividade do sistema pastoril em regime extensivo e do uso de pastagens cultivadas ou naturais são muito inferiores aos de um sistema de confinamento. Tal situação

é agravada pelas condições de milhões de hectares de pastagens degradadas (Gouvello, 2010; Santos, 2016; Imaflora, 2018).

Em 2020, o Brasil possuía o total de 154,7 milhões de hectares (Mha) de pastagens, mais de 52% dos quais com algum grau de degradação. Estimativas de qualidade de pastagem para 2020 mostram que 38% do total das pastagens brasileiras possui grau intermediário de degradação, e 14,3% apresenta grau severo (MapBiomass, 2021).

Os sistemas integrados, como o Lavoura-pecuária-floresta (ILPF), mostram-se eficazes para promover a mitigação das emissões desse setor, pois contribuem para a melhora da produtividade da pecuária. O sistema ILPF prevê que, num mesmo espaço, é possível dispor de pastagens para a alimentação do gado (inclusive com recuperação das pastagens degradadas), de lavouras (produção de soja e milho, entre outras culturas, que podem ser usadas também para a ração dos animais) e de floresta (para a produção de eucalipto, por exemplo). Outros benefícios desse modelo de integração estão relacionados à proteção contra pragas, à exploração de novos produtos agrícolas e à queda do risco da produção, além da estocagem de carbono e elevação da produtividade dessas atividades (Relatório..., 2016).

O melhoramento genético, tanto dos animais quanto das forragens, também constitui uma tecnologia passível de uso com potencial de reduzir as emissões de metano, conforme Gouvello (2010). Pela aquisição de sêmen bovino de alta qualidade ou de touros reprodutores de boa performance, é possível focar no manejo de animais mais produtivos que podem viabilizar a redução de emissões de GEE por animal ou por unidade de produção de alimento (quilo de carne ou litro de leite).

Uma alimentação mais bem administrada e o uso de suplementos alimentares também são apontados como medidas que podem impactar positivamente a elevação da produtividade da bovinocultura – menor tempo de engorda para

os bovinos de corte e maior produção de leite por animal de leite.

O abate de animais mais jovens, no caso da bovinocultura de corte, leva à redução do coeficiente de emissão por quilograma de carne produzida. Um animal cujo tempo de engorda para abate é mais curto emitirá menos GEE ao longo de sua vida por unidade de produto final. Contudo, a redução da idade de abate depende de vários fatores, destacadamente do tipo de criação, da qualidade da alimentação e da genética.

Outro instrumento com potencial para promover a mitigação das emissões por fermentação entérica é a vacina antimetano, ainda em fase de desenvolvimento. Ela funcionará controlando a atividade de bactérias metanogênicas de modo a reduzir a emissão de metano por animal (Caminhos..., 2009). No Brasil, já existem aditivos para bovinos que visam interferir no processo de fermentação entérica e de produção de dejetos para reduzir as emissões animais.

A viabilidade da adoção dessas medidas de mitigação anteriormente citadas deve ser analisada não apenas sob os aspectos econômicos, mas também sob os políticos. Estes últimos podem impulsionar ou restringir a adoção de ações mitigatórias na pecuária, setor de grande relevância na economia nacional.

O Brasil se destaca entre os maiores produtores e exportadores mundiais de carne bovina, além de figurar, igualmente, entre os maiores consumidores de carne e leite. Segundo o Censo de 2017, o Brasil possui mais de 2,5 milhões de estabelecimentos agropecuários com bovinos (IBGE, 2017). Segundo o IBGE (2022), em 2020 o rebanho brasileiro de bovinos era de mais 218 milhões de cabeças, e Mato Grosso era o estado com o maior número de animais (32,7 milhões), seguido por Goiás (23,6 milhões) e Pará (22,3 milhões).

Segundo o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea, 2022), o Produto Interno Bruto (PIB) do Agronegócio Brasileiro em 2021 para o ramo da pecuária foi estimado em R\$ 654.945 milhões em preços reais de março de 2022. O PIB da cadeia de bovinocultura de

corte e leite doméstica para 2017 está estimado em R\$ 263.955 milhões, a preços de 2017, representando cerca de 60% da pecuária nacional no agronegócio, que totalizou R\$ 443 bilhões nesse mesmo ano. Esses números respondem por mais de 18% do PIB do agronegócio e por aproximadamente 4% do PIB nacional (Barros, 2016).

Mas esse contexto exige que se analise a viabilidade das alternativas técnicas disponíveis para a redução das emissões da bovinocultura no Brasil, discutindo os aspectos que podem tanto favorecer quanto dificultar sua adoção. Estudos que estimem os custos marginais de abatimento das emissões com a adoção dessas alternativas podem contribuir para evidenciar também as vantagens econômicas de cada uma ou de suas combinações, tema que foi discutido por Cruz (2020).

Estudos como o de Cruz (2020) evidenciam que há medidas de mitigação das emissões na pecuária bovina com custos marginais de abatimento negativos e com potencial de gerar ganhos de produtividade que superam os custos adicionais de implantação. Assim, acredita-se que os pecuaristas brasileiros dispõem de medidas de mitigação das emissões de GEE de baixo custo de adoção e que podem promover uma significativa redução das emissões do setor, e isso com o benefício de favorecer o cumprimento dos compromissos internacionais do Brasil com acordos ambientais, destacadamente com o Acordo de Paris.

A heterogeneidade da atividade pecuária no Brasil, a presença da pecuária em grande número de propriedades em todo o território nacional e as crescentes pressões políticas, principalmente internacionais, por uma atividade com padrões ambientalmente mais sustentáveis impõem a reflexão sobre como conduzir o processo de mudança para um sistema mais sustentável – inclusive a reflexão sobre a adoção de estratégias que evitem a expulsão de produtores desse sistema produtivo no futuro. Os estudos de caso conduzidos por Cruz (2020), comparando propriedades de produção de leite em três estados do País e com níveis tecnológicos distintos,

evidenciam que um imposto ambiental poderia inviabilizar a atividade pecuária leiteira em propriedades caracterizadas pelo baixo nível tecnológico e pela pequena produtividade por animal.

No contexto prévio à crise da pandemia de Covid-19, o projeto Partnership for Market Readiness (PMR) Brasil discutiu a eventual implantação de políticas para desestimular as emissões de GEE e para promover sua mitigação em três setores principais da economia brasileira: agropecuária, indústria e energia. Depois de uma etapa inicial de amplo diagnóstico, foram feitas simulações considerando-se: i) um cenário de referência para o atendimento às NDCs em 2025 e 2030 via implementação de políticas de comando e controle; e ii) um conjunto de seis cenários de atendimento às mesmas metas via adoção de um instrumento de precificação de carbono (La Rovere, 2020).

Para a pecuária, o projeto PMR-Brasil simulou um cenário com foco em precificar as emissões relativas à fermentação entérica da bovinocultura brasileira de corte. Os resultados mostraram que um imposto aplicado à pecuária de corte inibiria o investimento dos pecuaristas em recuperação de pastagens, elevando dessa forma as emissões relativas à degradação de pastagem no País (La Rovere, 2020).

A questão da precificação de carbono avança em vários países, com maior agilidade para os setores industrial, de energia e de combustíveis. No entanto, pouco a pouco essa discussão se estende ao setor agropecuário. Essa interface microeconômica entre a atividade agropecuária, já reconhecida como tecnologicamente heterogênea, e seus impactos ambientais, embora emergindo geralmente de forma conflituosa nos discursos e nas negociações, carece de estudos com visão mais aplicada.

Nesse contexto, é evidente a importância do debate de medidas de mitigação na bovinocultura, setor de relevância não só na magnitude de suas emissões, mas também em sua dimensão socioeconômica para o Brasil.

A necessidade de avanços na pesquisa abrange inúmeras frentes de estudos. Cabe dar foco em reflexões sobre estímulos para os produtores adotarem opções técnicas mais sustentáveis e sobre os meios de *enforcement* efetivos no setor. Essa afirmativa se fundamenta no fato de que amparar o planejamento e a implementação de políticas públicas com medidas de apoio técnico e financeira aos pecuaristas, na transição para sistemas de produção mais sustentáveis, deve acelerar o processo de sua absorção no setor e reduzir os conflitos.

Algumas das alternativas propostas para a mitigação de GEE na pecuária poderiam causar impactos estruturais nos setores, conforme demonstrou o diagnóstico do projeto PMR-Brasil (La Rovere, 2020), destacadamente inviabilizando pequenos agentes econômicos e mudança tecnológica. Dessa forma, o significativo impacto do setor pecuário sobre as questões climáticas requer que as medidas mitigadoras sejam adotadas de forma ampla e ágil, sem, no entanto, esquecer o papel fundamental dessa atividade para a economia brasileira e sua heterogeneidade no território nacional.

Diante desse contexto, o governo brasileiro concebeu nas últimas décadas políticas públicas voltadas à redução das emissões de GEE na agricultura e pecuária, com destaque para o Plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (Plano ABC) (Brasil, 2012; Lima et al., 2020).

O objetivo principal do Plano ABC foi a redução das emissões de GEE na agropecuária e no uso da terra, que, como mencionado, são as principais fontes de emissão de GEE no Brasil. O Plano ABC conquistou avanços importantes na transição tecnológica para uma agropecuária de baixa emissão de carbono em 2010–2020 (Lima et al., 2020).

O plano era regido por metas voluntárias, muitas relacionadas como atividade de pecuária bovina, como recuperar 15 milhões de hectares de áreas de pastagens degradadas, implantar quatro milhões de hectares de sistemas integrados (lavoura-pecuária-floresta, entre outras com-

binações) e melhorar a gestão de dejetos animais para bioenergia em 4,4 milhões de metros cúbicos (Brasil, 2012).

Com o objetivo de estimular o cumprimento das metas do Plano ABC, foi criado o Programa ABC, uma linha especial de crédito para financiar a adoção de tecnologias/projetos sustentáveis, em que medidas de mitigação da pecuária bovina estavam previstas (recuperação de pastagens e sistemas integrados, por exemplo). Com o fim do Plano ABC em 2020, o governo federal lançou em 2021 o Plano de Adaptação e Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (ABC+) (2020–2030), com diferenças substanciais em comparação ao Plano ABC, metas de mitigação de GEE mais ambiciosas e que visam atingir uma área de 72,68 milhões de hectares até 2030 (Brasil, 2021).

Por fim, cabe ressaltar que as medidas de mitigação preconizadas para a bovinocultura reforçam a importância de desafios que, há décadas, o Brasil busca enfrentar, destacadamente com a implementação do Código Florestal, a recuperação de pastagens degradadas e a expansão da adoção de sistemas de produção integrados de pecuária, agricultura e floresta. A boa notícia é que o País já acumula *know-how* e experiências bem-sucedidas nessas frentes de trabalho.

Referências

ANÁLISE das emissões brasileiras de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil: 1970 - 2020. [São Paulo]: SEEG, 2021. Disponível em: <https://seeg-br.s3.amazonaws.com/Documentos/Analiticos/SEEG_9/OC_03_relatorio_2021_FINAL.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2022.

AZEVEDO, T.R.; ANGELO, C. **Emissões de GEE no Brasil e suas implicações para políticas públicas e a contribuição brasileira para o Acordo de Paris.** 2018. Disponível em: <<http://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2018/08/Relatorios-SEEG-2018-Sintese-FINAL-v1.pdf>>. Acesso em: 24 ago. 2018.

BANCO MUNDIAL. **CO2 emissions (kt).** Disponível em: <https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.KT?name_desc=false&view=map>. Acesso em: 14 ago. 2022.

BARROS, G.S. de C. (Coord.). **PIB Cadeias do Agronegócio.** Piracicaba, 2017. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Relatorio_PIBAGRO_Cadeias_1_sem_2017_.pdf>. Acesso em: 2 set. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura.** Brasília, 2012. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/arquivo-publicacoes-plano-abc/download.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano setorial para adaptação à mudança do clima e baixa emissão de carbono na agropecuária com vistas ao desenvolvimento sustentável (2020-2030):** visão estratégica para um novo ciclo. Brasília, 2021.

CAMINHOS para uma economia de baixa emissão de carbono no Brasil. São Paulo: McKinsey & Company, 2009.

CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **PIB do Agronegócio Brasileiro.** Piracicaba, 2022. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>>. Acesso em: 14 ago. 2022.

CRUZ, G.M. da. **Emissões de GEE na pecuária de leite brasileira:** custo marginal de abatimento para diferentes sistemas de produção e implicações políticas. 2020. 158p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba.

GOUVELLO, C. **Estudo de baixo carbono para o Brasil.** Washington: The World Bank, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agro 2017.** 2017. Disponível em: <<https://censoagro2017.ibge.gov.br>>. Acesso em: 26 mar. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **PPM - Pesquisa da Pecuária Municipal.** Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=destaques>>. Acesso em: 14 ago. 2022.

IMAFLORA. **Relatório SEEG 2018 - Emissões do Setor de Agropecuária.** 2018. Disponível em: <<http://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2018/06/relatorios-SEEG-2018-agro-final-v1.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2022.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **TerraClass [2014].** 2019. Disponível em: <http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/dados_terraclass.php>. Acesso em: 14 ago. 2022.

LA ROVERE, E.L. (Coord.). **Preparação de modelagem para estimar os impactos socioeconômicos da adoção de um instrumento de precificação de carbono como**

parte do pacote de implementação da NDC Brasileira – Componente 2a (Modelagem): produto 4: resultados finais. Rio de Janeiro: Centro Clima, 2020. Projeto PMR Brasil. Disponível em: <<https://www.gov.br/produktividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/competitividade-industrial/pmr/componente-2/produto-4-resultados-e-analise.pdf/view>>. Acesso em: 27 out. 2021.

LIMA, R.C.; HARFUCH, L.; PALAURO, G.R. **Plano ABC:** evidências do período 2010-2020 e propostas para uma nova fase 2021-2030. São Paulo: Agroicone, 2020. Disponível em: <www.inputbrasil.org>. Acesso em: 31 mar. 2022.

MAPBIOMAS. **A evolução das pastagem nos últimos 36 anos:** Destaques do mapeamento anual e qualidade de pastagens no Brasil entre 1985 a 2020. 2021. (MapBiomas Coleção 6). Disponível em: <https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/Fact_Sheet_PASTAGEM_13.10.2021_ok_ALTA.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2022.

MARGULIS, S. (Coord.). **Elaboração de estudos setoriais (energia elétrica, combustíveis, indústria e agropecuária) e proposição de opções de desenho de instrumentos de precificação de carbono:** produto 2: diagnóstico de agropecuária: relatório final. 2018. Projeto PMR Brasil.

Disponível em: <<http://mediadrawer.gvces.com.br/pmr-brasil/original/relatorio-para-consulta-p4-agropecuaria.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2018.

NAUCLÉR, T.; ENKVIST, P. **Pathways to a low-carbon economy:** version 2 of the global greenhouse gas abatement cost curve. 2nd ed. McKinsey & Company, 2009.

RELATÓRIO completo: intensificação da pecuária brasileira: seus impactos no desmatamento evitado, na produção de carne e na redução de emissões de gases de efeito estufa. São Paulo: FGV/EESP, 2016. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/17724/Intensificacao_da_Pecuaria_Brasileira_Relatorio_Completo.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2022.

SANTOS, K.A. dos. **Curvas de custos marginais de abatimento de gases de efeito estufa:** oportunidades de mitigação para pecuária de corte. Dourados: Universidade Federal da Grande Dourado, 2016.

SEEG. Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa. **Total Emissions [for Brazil].** Disponível em: <https://plataforma.seeg.eco.br/total_emission#>. Acesso em: 24 mar. 2022.