

**IV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO DE RUMINANTES NO
CERRADO**

Uberlândia-MG, 12 e 13 de abril de 2018

ANAIS

Tema: Eficiência Produtiva e Impacto Ambiental na Produção de Ruminantes

COORDENAÇÃO: Prof. Dr. Gilberto de Lima Macedo Júnior
Prof^a. Dra. Simone Pedro da Silva

FAMEV UFU

**IV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO DE RUMINANTES NO
CERRADO**

Uberlândia-MG, 12 e 13 de abril de 2018

ANAIS

Tema: Eficiência Produtiva e Impacto Ambiental na Produção de Ruminantes

COORDENAÇÃO: Prof. Dr. Gilberto de Lima Macedo Júnior
Profa. Dra. Simone Pedro da Silva

Uberlândia
FAMEV UFU
2018

IV Simpósio Brasileiro de Produção de Ruminantes no Cerrado

Promoção e Organização

Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Medicina Veterinária

Realização

Universidade Federal de Uberlândia/Faculdade de Medicina Veterinária

Comissão Organizadora

Prof. Dr. Gilberto de Lima Macedo Júnior
Profa. Dra. Janine França
Profa. Dra. Simone Pedro da Silva
Ana Caroline Rodrigues da Cunha
Andressa Rodrigues Gomes
Beatriz Mendes Cardoso
Ester Ferreira Felipe
Fernanda Colen Barboza
Gabriel Corsino Borges
Paulo Arthur Cardoso Ruela
Raphaella Arantes Pereira
Vitor Gabriel Resende Olive

Comissão Técnico Científica

Prof. Dr. Gilberto de Lima Macedo Júnior
Profa. Dra. Simone Pedro da Silva

Comissão Editorial

Profa. Dra. Simone Pedro da Silva
Paulo Arthur Cardoso Ruela

Revisão ortográfica

Prof. Dr. Gilberto de Lima Macedo Junior
Profa. Dra. Simone Pedro da Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S612 a Simpósio Brasileiro de Produção de Ruminantes no Cerrado (4. : 2018:
Uberlândia, MG)
Anais / IV Simpósio Brasileiro de Produção de Ruminantes no
Cerrado, 12 e 13 de abril de 2018 em Uberlândia, Minas Gerais;
coordenadores Gilberto de Lima Macedo Júnior, Simone Pedro da Silva. -
Uberlândia : UFU, 2018.
272 p.

ISBN: 978-65-80045-00-6

Inclui bibliografia.

Tema: Eficiência produtiva e impacto ambiental na produção de ruminantes.

1. Veterinária - Congressos. 2. Ruminante - Congressos. 3. Bovino –
Nutrição. 4. Meio ambiente. 5. Sustentabilidade. I. Macedo Júnior, Gilberto
de Lima. II. Silva, Simone Pedro de III.. Universidade Federal de
Uberlândia. IV. Título.

CDU: 619

Universidade Federal de Uberlândia - Faculdade de Medicina Veterinária Campus
Umuarama - Bloco 2T - Av. Pará, 1720 - Bairro Umuarama
Uberlândia - MG - CEP 38400-902 simprucerrado@gmail.com
<http://www.eventos.ufu.br/iv-simprucerrado/>

Produção de carne carbono neutro: um novo conceito para carne sustentável produzida nos trópicos

Patrícia Perondi Anção Oliveira¹, José Ricardo Macedo Pezzopane¹, André de Faria Pedroso¹, Maria Luiza F. Nicodemo¹, Alexandre Berndt¹

¹ Pesquisadores da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP.
email:patricia.anchao-oliveira@embrapa.br

Resumo: Do ponto de vista do aquecimento global e das mudanças climáticas, os sistemas de produção agropecuários podem ser benéficos ou maléficos ao ambiente, visto que podem funcionar tanto como dreno ou fonte de emissões de GEE. Sistemas intensivos, integrados ou não, apresentaram potencial de mitigação dos GEE e possibilidade de zerar a pegada de C da carne e ainda gerar créditos de carbono. Sistemas integrados possuem vantagem no abatimento das emissões de GEE por causa do sequestro de C do componente arbóreo. Esses fatos tornam possível a produção e carne com o selo “Carne Carbono Neutro”; que é uma marca-conceito desenvolvida pela Embrapa, que visa atestar a carne bovina, que tiver seus volumes de emissão de gases de efeito estufa neutralizados durante o processo de produção, pela presença de árvores em sistemas de integração do tipo silvipastoril (pecuária-floresta) ou agrossilvipastoril (lavoura-pecuária-floresta), por meio de processos produtivos parametrizados e auditados. Planejamento estratégico de longo prazo em que ações como investimentos em PD&I, extensão rural e transferência de tecnologia, bônus aos produtores adotantes de tecnologias sustentáveis, isenções fiscais e linhas de crédito competitivas para fomento à pecuária sustentável são importantes para incentivar a produção de “Carne Carbono Neutro”. As questões relacionadas às ferramentas para mensuração e reportação das emissões e remoções de cada propriedade agrícola, aos meios para ordenar mercado e aos mecanismos de precificação e bonificação dos créditos de carbono também são entraves atuais que precisam de atenção para trilharmos o caminho da pecuária sustentável.

Palavras-chave: Emissão de Gases de Efeito Estufa, Sequestro de Carbono, Produção Sustentável, Pecuária de Corte.

1. Introdução

As mudanças climáticas são foco de atenção e preocupação mundial, devido aos iminentes desastres ambientais nos seus diferentes graus de intensidade, como tempestades, enchentes, secas, elevação do nível do mar e eventos extremos como tornados e furacões. As consequências desse processo são a fome, sede, prejuízos e desalojamento de famílias e a perda de áreas, quer seja por inundação ou por desertificação. O aquecimento global pode contribuir e acentuar essas mudanças climáticas. A emissão de gases de efeito estufa (GEE) por ações antrópicas contribui para o aquecimento global e deve ser estudada profundamente de forma a diminuir seu impacto sobre o ambiente (OLIVEIRA, 2015). As emissões contínuas de GEE causarão mais aquecimento e terão o potencial de prejudicar gravemente o ambiente natural e afetar a economia global, tornando-se a ameaça global mais premente a longo prazo para a prosperidade e segurança mundiais futuras (SILVA E SANQUETTA, 2017).

Dentre as ações antrópicas, a contribuição da pecuária para as mudanças climáticas ganhou destaque no início desse século. Um dos artigos mais debatidos foi “LIVESTOCK'S LONG SHADOW: environmental issues and options”, (A extensa sombra da pecuária: questões ambientais e opções), publicado pela FAO em 2006, em que o papel da pecuária sobre as mudanças climáticas era discutido, havendo muitos questionamentos acerca de como era realizada a pecuária no Brasil, sendo atribuído a ela a degradação das terras, a emissão de gases de efeito estufa e a perda de biodiversidade, visto que a pecuária se expandia sobre florestas convertidas em pastagens.

Como o setor pecuário é muito importante no Brasil, por responder por parcela importante do PIB, por contribuir com a balança comercial, por estar presente em todo o território nacional e se tratar de atividade de milhões de produtores rurais e dessa forma contribuir com a estabilidade social e financeira brasileira, tais questionamentos foram internalizados e geraram muitas preocupações na cadeia produtiva da carne que começaram a se mobilizar para entender o real papel da pecuária e para procurar formas de melhorar a forma como a carne é produzida no país, ação essa estratégica, visto que existem projeções de crescimento dessa atividade no Brasil.

Além disso, os alimentos pecuários tem sido foco relevante de questionamentos por parte dos consumidores. Preocupações como a qualidade, a segurança e a rastreabilidade dos alimentos tornaram-se mais presentes nas cadeias produtivas, tornando-se necessários novos arranjos produtivos para atender aos mercados consumidores. A preocupação é tão premente, que, em alguns casos, ações extremas como a adoção de dietas restritivas ao consumo de carne tornou-se realidade.

Quando se considera as exportações, uma das principais preocupações com relação ao crescimento da pecuária no Brasil está relacionada aos possíveis impactos ambientais, o que certamente colocará em evidência o tratamento dispensado pelo nosso país em relação às questões ambientais (OLIVEIRA, 2015).

Esse artigo tem por objetivo discutir a possibilidade e a importância de se realizar a produção de carne com suas emissões de gases de efeito estufa mitigadas, os principais entraves para que isso se torne realidade e possíveis formas de fomentar esse tipo de produção sustentável.

2. A Problemática na interface pecuária e meio ambiente

No Brasil, o agronegócio é um setor muito importante, sendo responsável por parcela relevante da economia, respondendo por mais de 20% do PIB. Em 2016 somente a pecuária respondeu por 4,21% do PIB brasileiro, com uma renda anual da cadeia de corte de 200,4 bilhões de reais (BARROS, et al./CEPEA/USP, 2017). Trata-se de um setor importante para a estabilidade financeira e social do país (OLIVEIRA et al., 2015), que está presente em todos os municípios do Brasil (IBGE, 2010). O setor contribui também com a balança comercial brasileira, sendo que no ano de 2017 as exportações de bovídeos foram de U\$ 8,65 bilhões e representaram 9% das exportações do agronegócio brasileiro (BARROS, et al./CEPEA/USP, 2017).

As projeções do agronegócio brasileiro 2015/2016 a 2025/2026 (MAPA, 2016) preveem aumento para o setor pecuário. As projeções de carnes para o Brasil mostram que esse setor deve apresentar intenso crescimento nos próximos anos e a expectativa é que a produção de carne no Brasil continue seu rápido crescimento na próxima década (OECD-FAO, 2015, citado por MAPA, 2016). Ainda segundo essas instituições, os

preços ao produtor devem crescer fortemente durante os próximos dez anos, especialmente para carne de porco e carne bovina, enquanto os preços do frango devem crescer a taxas mais modestas (OECD–FAO, citado por MAPA, 2016). A produção de carne bovina tem um crescimento projetado de 2,4% ao ano, o que também representa um valor relativamente elevado, pois consegue atender ao consumo doméstico e às exportações.

Tão importante quanto o desempenho econômico e o crescimento da pecuária, a forma como os alimentos pecuários vem sendo produzidos, tem sido foco relevante de questionamentos por parte dos consumidores. Preocupações como a qualidade, a segurança e a rastreabilidade dos alimentos tornaram-se mais presentes nas cadeias produtivas, fazendo com que novos arranjos produtivos aparecessem para atender aos mercados consumidores. Por exemplo, restrições quanto ao uso de agrotóxicos e seus possíveis resíduos nos alimentos, impulsionaram a produção de alimentos orgânicos.

Apreensões éticas sobre a forma como os animais são criados e abatidos e o impacto da produção de carne sobre as mudanças climáticas levaram a questionamentos sobre a real necessidade do consumo de carne, aparecendo movimentos como o vegetarianismo e o veganismo, que preconizam dietas restritivas ao consumo de carne. O vegetarianismo é o regime alimentar que exclui todos os tipos de carnes e costuma ser classificado da seguinte forma: Ovolactovegetarianismo: utiliza ovos, leite e laticínios, Lactovegetarianismo: utiliza leite e laticínios, Ovovegetarianismo: utiliza ovos e Vegetarianismo estrito: não utiliza nenhum produto de origem animal na sua alimentação. As razões para se tornarem vegetarianos são: ética com os animais, saúde, meio ambiente e responsabilidade social, esse último relacionado ao uso de mão de obra escrava na pecuária e uso da maioria dos grãos, como soja e milho, para a alimentação dos animais (SBV, 2018). A filosofia do veganismo (não consumo de qualquer produto que gere exploração e/ou sofrimento animal) adota o vegetarianismo estrito no âmbito da alimentação. Além disso, o veganismo é o modo de vida que busca eliminar toda e qualquer forma de exploração animal, não apenas na alimentação, mas também no vestuário, em testes, na composição de produtos diversos, no trabalho, no entretenimento e no comércio. Veganos opõem-se, obviamente, à caça e à pesca, ao uso de animais em rituais religiosos, bem como a qualquer outro uso que se faça de animais (SV, 2018).

Essas preocupações muitas vezes têm sido tratadas pelo público de forma leiga e autônoma, dispensando informações estatísticas e visão mais ampla dos processos produtivos embasadas por critérios científicos imparciais.

Durante a 14^o Semana Nacional de Ciência e Tecnologia em São Carlos, SP, Oliveira, 2017, ponderou que “Parece plausível que para se evitar os efeitos das mudanças climáticas devemos nos alimentar segundo recomendações de entidades científicas especializadas no tema, o equilibrando a pirâmide alimentar dupla, que traz tanto a recomendação de consumo alimentar quanto do impacto ambiental da produção dos alimentos, Figura 1 (BCFN, 2016). Felizmente os alimentos que mais causam impactos ambientais, apesar de essenciais, são aqueles menos requeridos para a boa nutrição. É necessário repensar nossas atitudes, priorizando a alimentação adequada, evitando os excessos e especialmente os desperdícios de alimentos (a emissão de GEE relativa ao desperdício de alimentos, se fosse um país ocuparia a terceira posição no ranking mundial de emissões) e a substituição dos veículos por transportes coletivos, uso de bicicletas e caminhadas, atitudes simples que ajudam a minimizar os efeitos do

3. Balanço de Carbono e ações para a mitigação da emissão de gases de efeito estufa (adaptado de Oliveira et. al., 2017)

Na agropecuária os balanços de emissões e remoções de GEE (balanço GEE) envolvem a medição dos fluxos de emissões de CO₂, CH₄ e N₂O do sistema solo-planta, da emissão de metano entérico (CH₄) emitido pelos animais e a taxa de sequestro de C do solo e da floresta plantada, todos expressos em CO₂eq. num determinado período, normalmente um ano. Para expressar esses gases em CO₂eq. usa-se o Potencial de Aquecimento Global (PAG 100), um fator que descreve o impacto do forçamento radiativo (grau de dano à atmosfera) de uma unidade de determinado GEE relativamente a uma unidade de CO₂ (GHG Protocol), para 100 anos. Existem várias métricas para se realizar a conversão dos gases para o CO₂eq. e elas são constantemente discutidas e questionadas, entretanto, os inventários e balanços devem explicitar claramente o que foi utilizado de forma a gerar condições de comparação entre inventários e publicações científicas. Para fins de inventário é utilizado o PAG-100 – IPCC 1996, acordado no protocolo de Quioto, em que CO₂ equivale a 1 CO₂eq., CH₄ a 21CO₂eq. e N₂O a 310 CO₂eq., enquanto que cada unidade de C sequestrada equivale a 3,67 CO₂eq. Detalhes sobre o cálculo do balanço de C e limitações para comparação de balanços de C oriundos de diferentes trabalhos científicos podem ser obtidos em Oliveira, et al., 2017.

Figueiredo et al., 2016 estimaram o balanço de GEE (emissões menos drenos) e a pegada de carbono para a produção de bovinos de corte em três cenários contrastantes de sistemas de produção com pastagens de *Brachiaria* para o Brasil, usando pastagens degradadas, pastagens manejadas e pastagens integradas com agricultura e floresta (ILPF). Com relação a pegada de carbono, a emissão total estimada em dez anos foi maior para o sistema com pastagens manejadas (84.541 kg CO₂eq.ha⁻¹), seguido pelo sistema de ILPF (64.519 kg CO₂eq.ha⁻¹) e pelo sistema degradado (8.004 kg CO₂eq.ha⁻¹), o que parece ruim para os sistemas mais intensificados; mas resultou em pegada de carbono de 18,5 kg CO₂eq.kg peso vivo⁻¹ no sistema degradado, seguido por 12,6 kg CO₂eq.kg peso vivo⁻¹ para o sistema de ILPF e 9,4 kg CO₂eq.kg peso vivo⁻¹ para o sistema com pastagens manejadas; sem considerar o potencial de sequestro de C dos solos para o sistema com pastagens manejadas e do solo mais o eucalipto para os sistemas com pastagens integradas no ILPF. Com relação ao balanço de carbono, quando considerou o sequestro de C a pegada de C reduziu para 7,6 e - 28,1 kg CO₂eq.kg peso vivo⁻¹ para as pastagens manejadas e para as integradas no ILPF, respectivamente. Considerando-se o sequestro de carbono do solo e do eucalipto, o sistema de ILPF é capaz de sequestrar mais carbono, superando a emissões de GEE, gerando créditos de C.

Cunha, et al., 2016 realizaram o inventário de emissão de GEE e o balanço de C para dois sistemas de produção de bovinos leiteiros, um mais intensivo e outro em sistema integrado e utilizaram dois métodos para calcular a emissão de metano entérico, pelo tier 2 do IPCC (2006) e por medida direta utilizando o gás traçador hexafluoreto de enxofre (SF₆). O sistema de produção integrado possuía 12 animais e área total de 15,6 hectares, 7,8 ha usados para a produção de 37,01 mil litros de leite ao ano, ocupado por pastagens, cana, milho e eucalipto. O balanço de C foi calculado como a diferença entre drenos e emissões, ou seja, a diferença entre o estoque das culturas e pastagem e as emissões de GEE originárias da atividade leiteira (emissão de CH₄ da fermentação entérica e dejetos animais, emissão de N₂O da fertilização nitrogenada e emissão de CO₂ do uso de óleo diesel das operações agrícolas e o consumo de energia elétrica com

a irrigação e com o sistema de ordenha e refrigeração do leite. O balanço de C (usando o IPCC, 2006 para estimar a emissão CH₄ entérico) considerando os drenos de C foi de 162.8 t CO₂e/ano e sem os drenos de C foi de - 25.1 t CO₂e/ano para a área de 7.8 ha. Já com a medida direta das emissões de CH₄ entérico, o balanço de C foi de 154.0 t CO₂e/ano considerando os drenos de C e - 33.9 t CO₂e/ano sem os drenos de C em 7.8 ha, o que resulta em um balanço anual de 19,74 t CO₂e/ha.ano e -4,35 t CO₂e/ha.ano, respectivamente. A falta de consideração dos drenos de C sugere que os sistemas de produção podem emitir mais C do que são capazes de estocar. Entretanto, quando se considera os drenos de C, o sistema possui potencial de mitigação, zera a pegada de C do leite e ainda gera créditos de C.

A Embrapa Pecuária Sudeste possui um experimento comparando vários sistemas de produção para criação de bovinos de corte (garrotes Canchim) em relação às questões de produtividade, eficiência e sustentabilidade, ocupando área bastante uniforme quanto às condições edáficas e de relevo. Os sistemas de produção avaliados são a floresta estacional semidecidual (Bioma Mata Atlântica) e cinco distintos sistemas de produção: sistema agrossilvipastoril ou de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF), sistema silvipastoril ou de integração pecuária-floresta (iPF), sistema agropastoril ou de integração lavoura-pecuária (iLP), sistema extensivo (EXT) com pastagem de *Brachiaria decumbens*, e o sistema intensivo (INT). Os sistemas de iLPF, iLP, iPF e INT foram formados com *Urochloa brizantha* cv. *Piatã*, sendo os sistemas iLPF e iLP com rotação entre lavoura e pastagem (um ano com lavoura e três anos com pastagem rotacionada). A renovação da pastagem ocorre em um terço de cada área por ano agrícola, em 2013 foi realizada a ressemeadura do capim simultaneamente com a cultura do milho (*Zea Mays* L. var. DKR 390 PRO 2) para produção de silagem.

Em abril de 2011, nos sistemas de iPF e iLPF foi plantada a floresta de eucalipto (*Eucalyptus urograndis* clone GG100) com um espaçamento de 15m entre linhas e 2m entre plantas, resultando em uma densidade de 333 árvores ha. Nos sistemas de iLP, iPF, iLPF e INT as pastagens foram adubadas a lanço na safra 2013/2014 com 156.6 kg de nitrogênio (N). ha⁻¹ ano, aplicados parceladamente em doses iguais em quatro fertilizações, duas na forma de ureia e duas na forma de sulfato de amônio. Somente o sistema EXT não recebeu nenhum tipo de fertilização ou correção do solo.

Para esses sistemas, a emissão de CH₄ entérico representou mais de 98% do total das emissões de GEE (Tabela 2); esse valor é maior que os utilizados por Cunha et al., 2016 e Figueiredo et al., 2016, em que, apesar de alta representatividade, a participação da emissão de CH₄ entérico variou de 50% até 87%. A emissão total de GEE dos sistemas também foi menor que as encontradas por Cunha et al., 2016. Para o sistema intensivo e ILPF, esse autor reportou emissões de 8,4 e 6,45 t CO₂ eq./ha.ano, enquanto na Pecuária Sudeste, as emissões foram de 5,5 e 3,44, respectivamente. Nos dois trabalhos, os sistemas intensivos apresentaram as maiores emissões de GEE, provavelmente devido a maior lotação animal e ao maior ganho de peso dos animais.

As razões para a maior representatividade do metano entérico nos sistemas da Embrapa Pecuária Sudeste foram as menores emissões medidas no sistema solo-planta, em função do solo utilizado, um Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, com textura média/argilosa, bem aerado e drenado, e do ano seco, que evitou o encharcamento do solo e a formação de ambientes anaeróbios, desfavorecendo os microrganismos e processos de emissão de GEE, como a desnitrificação. Outro fato é que nos trabalhos de Cunha et al., 2016 e Figueiredo et al., 2016 foram usadas as equações estimativas do IPCC 2006 para quantificar as emissões de GEE, enquanto que, na Pecuária Sudeste, os

resultados foram obtidos por medidas em câmaras aleatórias, avaliadas em 80 dias a cada ano, distribuídos nas quatro estações climáticas. Além disso, por enquanto na Embrapa Pecuária Sudeste, somente as emissões diretas de GEEs foram considerados, sendo necessário acrescentar no balanço de C as emissões indiretas de GEE pelos processos de volatilização de amônia e runoff de N e as provenientes do consumo de óleo diesel nas diferentes operações realizadas com implementos e máquinas agrícolas (fertilização das pastagens, plantio, fertilização de cobertura do milho e eucalipto, entre outras) usadas nos sistemas agropecuários.

O balanço entre as emissões e remoções antrópicas de GEE foi realizado para todos os sistemas de produção e variou de 3,29 a 29,15 t CO₂eq./ha.ano (Tabela 2), sendo o menor valor para as pastagens extensivas e o maior valor para o iLPF, evidenciando que os drenos de C (sequestro de C no solo e no fuste do eucalipto) foram maiores que as emissões de GEE e mostrando que todos apresentaram potencial de mitigação dos GEE e possibilidade de zerar a pegada de C da carne e ainda gerar créditos de carbono. Vale ressaltar que os sistemas integrados contendo floresta, como o silvipastoril e o agrossilvipastoril, pela presença do eucalipto possuem um potencial superior em relação aos outros sistemas avaliados para a mitigação das emissões (Tabela 1). Apesar da alta lotação e maior ganho de peso médio do sistema intensivo, ainda assim foi possível mitigar as emissões de GEE por meio da taxa anual de sequestro de C no solo das áreas de pastagens, gerando créditos de C.

Tabela 1. Balanço entre as emissões e remoções antrópicas de GEEs, considerando-se apenas os principais processos produtivos em sistemas de produção de bovinos de corte com ou sem integração.

Sistemas de Produção	Lotação	Acúmulo	Acúmulo	Carbono	CH ₄ emitido	N ₂ O solo	CH ₄ solo	Emissões totais	Diferença líquida
	Animal ^{&}	C solo †	C fuste*	sequestrado [‡]	bovino [€]	emitido [§]	emitido [§]		
	n./ha	----t/ha . ano---		-----t CO ₂ eq / ha . ano-----					
Pastagem Extensiva	2.04	1.7		6.24	2.95	0.00203	0.00068	2.9527	3.29
IPF (silvipastoril)	2.73	3.13	5.18	30.5	4.42	0.00193	0.00013	4.4221	26.08
ILP (agropastoril)	2.66	3.13		11.49	3.86	0.03869	0.00108	3.8998	7.59
ILPF(agrossilvipastoril)	2.57	3.13	5.75	32.59	3.40	0.03957	0.00078	3.4404	29.15
Pastagem Intensiva	3.13	3.13		11.49	5.55	0.00068	0.00068	5.5514	5.94

& Resultados obtidos nos sistemas, considerando a área total de cada um, por Oliveira et al., dados não publicados.

† segundo Segnini, et.al, 2007 – resultados para a profundidade de 0-100 cm.

* Resultados obtidos nos sistemas por Pezzopane et al., dados não publicados.

‡ usado o fator de conversão 3,67

€ Resultados obtidos nos sistemas por Berndt et al., dados não publicados e considerando-se um fator de correção de 28, oriundo do potencial de aquecimento 28 vezes maior do metano em relação ao gás carbônico (IPCC, 2013).

§ Resultados obtidos nos sistemas para pastagens por Alves, 2017 e segundo Besen, 2015 para milho. As emissões da lavoura de milho foram consideradas somente para os sistemas integrados com o componente lavoura, a ocupação com milho foi de 33,33% da área e 50% do tempo do ano agrostológico, representando portanto 16,67% das emissões de GEE. Para o CH₄ considerou-se um fator de correção de 18 e para o N₂O um fator de 265, oriundos do potencial de aquecimento de 28 e 265 vezes maior do CH₄ e do N₂O em relação ao gás carbônico, respectivamente (IPCC, 2013).

4. Produção de Carne Carbono Neutro

Sabendo-se do potencial de mitigação das emissões dos gases de efeito estufa criou-se o selo “Carne Carbono Neutro”; que é uma marca-conceito desenvolvida pela Embrapa, que visa atestar a carne bovina, que tiver seus volumes de emissão de gases de efeito estufa neutralizados durante o processo de produção, pela presença de árvores em sistemas de integração do tipo silvipastoril (pecuária-floresta) ou agrossilvipastoril (lavoura-pecuária-floresta), por meio de processos produtivos parametrizados e auditados (ALVES, et al., 2015). Num segundo momento, o ideal seria que fossem consideradas as emissões líquidas da pecuária, que consideram as remoções de GEE, por meio do sequestro de C tanto no solo das áreas de pastagens recuperadas e intensificadas, como no fuste das árvores dos sistemas integrados com a presença do componente arbóreo. Dessa forma, regiões onde existem limitações para inserção de árvores nos sistemas produtivos também tornar-se-iam aptas a receber incentivos, desde que realizassem a recuperação e manutenção das áreas de pastagens apresentando emissões líquidas com créditos de C, conforme apresentado na Tabela 1.

De certa forma, esse tipo de produção de carne de forma sustentável já possui incentivos nacionais e estaduais, por meio de ações como o Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (Plano ABC), MAPA, 2012, que fomenta a recuperação de áreas de pastagens e a adoção de sistemas integrados de produção por meio de crédito rural e incentivo à divulgação, transferência de tecnologia e pesquisa sobre o assunto nacionalmente e como Projeto Integra SP (ILPF) para produção agropecuária e florestal no Estado de São Paulo (CATI, 2013), que prioriza a recuperação de pastagens e a conservação do solo por meio de recursos em parte subvencionado.

Apesar de importante; os incentivos por meio de crédito rural ou subvenção não tem condições de garantir a sustentabilidade econômica dos sistemas de produção de carne carbono neutro, dada a dificuldade de garantir a continuidade dessas linhas de crédito por longos períodos a medida que outras prioridades forem surgindo. Além disso, o crédito gera dependência de recursos públicos por parte do setor produtivo privado.

A situação ideal viria de solução que garantisse o fomento em longo prazo da produção sustentável de carne. Entretanto, a grande dificuldade é transformar o selo em algum benefício; bônus aos pecuaristas que se esforcem para produzir carne com mínimo impacto ambiental evitando que o selo se torne somente mais um ônus, pelo custo de certificação e obrigação de cumprir normas impostas ao produtor rural. Outro entrave a ser superado é a precificação e o estabelecimento de normas de mercado para esses créditos de carbono, bem como seu cálculo e certificação.

Segundo Mesquita, 2018, até o início de abril de 2018, especialistas do setor agropecuário devem divulgar as primeiras sugestões para estabelecer os termos de remuneração compensatória na emissão de gases de efeito estufa (GEE). Este é o prazo estabelecido para a finalização da Carta sobre Potencial de Precificação de Carbono na Agropecuária Brasileira, discutida no fórum nacional “Oportunidades de precificação de carbono no setor agropecuário”. O documento será enviado ao Ministério da Fazenda, responsável pela coordenação do Projeto PMR (Partnership for Market Readiness – Parceria para Preparação do Mercado). O PRM Brasil tem por objetivo discutir a possibilidade de estabelecer preços para as emissões, em forma de

tributo ou em mercado de carbono (compra e venda) junto à Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) após 2020.

Outra forma de incentivo seriam as isenções fiscais. Nessa linha a Secretaria de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar de MS estabelece que os pecuaristas com propriedades no Pantanal e dentro dos limites do Mato Grosso do Sul passarão a ter direito à isenção fiscal sobre o recolhimento de ICMS na comercialização de carne bovina sustentável ou orgânica produzida dentro do bioma. As isenções fiscais previstas são de até 50% do ICMS para carne sustentável e de até 67% do valor do tributo devido para quem produzir carne bovina orgânica. Os parâmetros que delineiam as características desses dois produtos são os mesmos adotados no protocolo da Associação Brasileira de Pecuária Orgânica (ABPO), que enfatiza os efeitos benéficos da ação além das questões das mudanças climáticas, como a fixação do homem pantaneiro no bioma, o uso de tecnologias limpas e a abertura para novos negócios, sobretudo em certificações e originação de produtos (Mesquita, 2018).

5. Considerações finais

A factibilidade da produção de “Carne Carbono Neutro” per si não resolverá o problema, para mitigar suas emissões a pecuária de corte depende de planejamento estratégico de longo prazo em que ações como investimentos em PD&I, extensão rural e transferência de tecnologia, bônus aos produtores adotantes de tecnologias sustentáveis, isenções fiscais e linhas de crédito competitivas para fomento à pecuária sustentável sejam planejadas e implementadas.

As questões relacionadas às ferramentas para mensuração e reportação das emissões e remoções de cada propriedade agrícola, aos meios para ordenar mercado e aos mecanismos de precificação e bonificação dos créditos de carbono também são entraves atuais que precisam de atenção para trilharmos o caminho da pecuária sustentável.

Ações de comunicação tornam-se importantes no sentido de esclarecer a população quanto aos menores impactos ambientais e a possibilidade de produção de carne carbono neutro, quando a pecuária é realizada de forma sustentável. Esse esclarecimento pode evitar a adoção de dietas que possam colocar a saúde pública em risco e ao mesmo tempo proporcionar um consumo mais consciente, evitando especialmente o desperdício de alimentos e nutrientes, que causam emissão de GEE e ineficiência nas cadeias produtivas.

6. Referências

ALVES, F. V.; ALMEIDA, R. G. de; LAURA, V. A. Carne carbono neutro: um novo conceito para carne sustentável produzida nos trópicos Brasília, DF: Embrapa Gado de Corte, 2015. 32 p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 210).

BARROS, G. S. de C.; SILVA, A. F.; FACHINELLO, A. L.; CASTRO, N. R.; GILIO, L. PIB Cadeias do Agronegócio: 4^o Trimestre de 2016. Piracicaba: CEPEA/ESALQ/USP, 2016. 15 p. Disponível em: [http://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Relatorio%20PIBAGRO%20Cadeias_2016\(1\).pdf](http://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Relatorio%20PIBAGRO%20Cadeias_2016(1).pdf). Acesso em: 24 jul. 2017.

BCFN, 2016. Double Pyramid 2016. A More Sustainable Future Depends On Us Disponível em: <https://www.barillacfn.com/m/publications/doublepyramid2016-more-sustainable-future-depends-on-us.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2018.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTIC, 2016. Estimativas anuais de emissões gases de efeito estufa no Brasil. Disponível em: <sirene.mcti.gov.br/publicacoes>. Acesso em 05 abr. 2018.

CATI. Secretária da Agricultura e Abastecimento de São Paulo. São Paulo lança Projeto Integra SP (ILPF) para produção agropecuária e florestal. Disponível em: <http://agricultura.sp.gov.br/noticias/sao-paulo-lanca-projeto-integra-sp-ilpf-para-producao-agropecuaria-e-florestal/>. Acesso em 06 abr. 2018.

CUNHA, C.S.; LOPES, N.L.; VELOSO, C.M; JACOVINE, L.A.G.; TOMICH, T.R.; PEREIRA, L.G.R.; MARCONDES, M.I. Greenhouse gases inventory and carbon balance of two dairy systems obtained from two methane-estimation methods. **Science of the Total Environment**, v. 571, p. 744 - 754, 2016.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations LIVESTOCK'S LONG SHADOW: environmental issues and options. Roma/Italia: FAO, 391p. 2006. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/010/a0701e/a0701e00.HTM>. Acesso em: 31 jan. 2015.

FIGUEIREDO, E. B.; JAYASUNDARA, S.; BORDONAL, R. D., BERCHIELLI, T.T.; REIS, R. A.; WAGNER-RIDDLE, C., LA SCALA JR., N. Greenhouse gas balance and carbon footprint of beef cattle in three contrasting pasture-management systems in Brazil. **Journal of Cleaner Production**, v. 142, p. 420-431, 2017.

GHG Protocol Brasil. Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol. 75 p. Disponível em: <http://www.ghgprotocolbrasil.com.br>. Acesso em: 25 jul. 2017.

IBGE, 2010. Instituto brasileiro de geografia e estatística – IBGE. Confronto dos resultados dos dados estruturais dos Censos Agropecuários - Brasil - 1970/2006. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/default_tab_censoagro.shtm. Acesso em: 31 jan. 2015.

MAPA. Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (Plano ABC). Brasília, DF: MAPA, 2012. 176 p. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/arquivo-publicacoes-plano-abc/download.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2017.

MAPA. Projeções do agronegócio Brasil 2015/2016 a 2025/2026 – Projeções de Longo prazo. Brasília, DF: MAPA, 2016. 138 p. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/proj_agronegocio2016.pdf/view. Acesso em: 25 jul. 2017.

MESQUITA, A. Pantaneiros ganham redução no ICMS para produzir carne sustentável e orgânica. **Revista DBO**, p. 38, março, 2018.

MESQUITA, A. Agronegócio quer precificar carbono. **Revista DBO**, p. 40, março, 2018.

OLIVEIRA, P. P. A.; PEZZOPANE, J. R. M.; MEO FILHO, P. de; BERNDT, A.; PEDROSO, A. de F.; BERNARDI, A. C. de C. Balanço e emissões de gases de efeito estufa em sistemas integrados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, 1.; ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA NO SUL DO BRASIL, 4., Pato Branco, 2017, Palestras: intensificação com sustentabilidade. Cascavel: UTFPR, 2017. p. 23-32.

OLIVEIRA, P.P.A.; CORTE, R.R.S.; SILVA, S.L; RODRIGUEZ, P.H.M.; SAKAMOTO L.S; PEDROSO, A.F.; TULLIO, R.R.; BERNDT, A. The effect of grazing system intensification on the growth and meat quality of beef cattle in the Brazilian Atlantic Forest biome. **Meat Science**, v.139, p. 157–161, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.01.019>. Acesso em: 06 abr. 2018.

O`MARA, F. P. The role of grasslands in food security and climate change. **Annals of Botany**, v. 110, p. 1263-1270, 2012.

SBV, 2018. Vegetarianismo i) Documento disponível exclusivamente em meio eletrônico (internet) Disponível em: <https://www.svb.org.br/vegetarianismo1>. Acesso em: 03 abr. 2018.

SILVA, B.E.n, SANQUETTA, C.R. Análise da contribuição nacionalmente determinada (ndc) brasileira em comparação aos países do BRICS. *Revista Presença Geográfica*, vol. VI, num. I, 2017.

SV, 2018. Veganismo. i) Documento disponível exclusivamente em meio eletrônico (internet) Disponível em: <http://sociedadevegana.org/textos-fundamentais/veganismo/>. Acesso em: 03 abr. 2018.