

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS SOCIOAMBIENTAIS

Patrícia Natália dos Santos

A PECUÁRIA BOVINA NO BRASIL E SEUS IMPACTOS

AMBIENTAIS:

DADOS OFICIAIS E ESTUDOS SOBRE A PRODUÇÃO ANIMAL

(2000- 2017)

Belo Horizonte

2018

Patrícia Natália dos Santos

A PECUÁRIA BOVINA NO BRASIL E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS:
DADOS OFICIAIS E ESTUDOS SOBRE A PRODUÇÃO ANIMAL
(2000- 2017)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciências Socioambientais, da Universidade Federal de Minas Gerais, como parte das exigências avaliativas para obtenção do título de bacharel em Ciências Socioambientais.

Orientador: José Newton Coelho Meneses

Belo Horizonte

2018

AGRADECIMENTOS

Minha gratidão, primeiramente a Deus, meu grande Mestre, por ter me amparado com saúde, inteligência, perseverança e todas as ferramentas necessárias para o desenvolvimento e conclusão do meu trabalho.

Aos professores e funcionários desta Instituição, que contribuíram ricamente com minha formação acadêmica, culminando nesse trabalho conclusivo. Especial agradecimento ao meu orientador, Prof. José Newton, por todo apoio, importantes ensinamentos e disponibilidade.

Aos colegas da UFMG e aos amigos externos à Instituição, que tornaram mais leve o caminho acadêmico.

Agradeço, de maneira especial, à minha amada família, pelo estímulo e encorajamento, sendo meu apoio e motivação em todo tempo. A eles dedico a alegria da conclusão desse trabalho.

A cada pessoa que, direta ou indiretamente, contribuiu para a realização desse estudo, minha gratidão, e reconhecimento.

RESUMO

Desde o início do processo de colonização, a pecuária tem um papel de suma importância na dinâmica de fixação nas terras brasileiras. Configurou-se nesse processo, o perfil que a atividade assume atualmente: um setor que aquece a economia, participando significativamente do PIB, detentora do segundo maior rebanho de bovinos do mundo, com a maior produção mundial de soja voltada à exportação. Essas, entre outras características, garantiram amplo espaço à pecuária, ao passo que a atividade passou a influenciar significativamente a economia, todavia às custas de grandes demandas de recursos, especialmente solo e água. Tendo em vista a ameaça que hoje a atividade pecuária impõe aos recursos naturais, devido ao modelo de produção vigente, buscou-se compreender a dinâmica da produção bovina e as consequências dessa dinâmica em relação aos impactos ambientais. Para este fim, foram utilizados dados de órgãos oficiais do Governo, referentes ao período entre os anos 2000 e 2017, assim como estudos que apontam os impactos ambientais da pecuária, também indicando passos na direção de minimizar esses impactos. Ressalta-se que o presente trabalho não se propõe, pelo menos nesse momento, a dialogar com autores e literaturas que aprofundam o tema pecuária: limita-se aqui, desenhar um perfil de produção a partir de dados de Órgãos Oficiais, estudos e relatórios. Sendo assim, observou-se, no período mencionado, que o desenvolvimento da pecuária, atrelado à produção de grãos para a alimentação animal, não foi acompanhado das necessárias medidas de preservação ambiental. O resultado desse processo se reflete na devastação de Florestas, perda biodiversidade, comprometimento nos recursos hídricos e, especialmente, perda de solo, impulsionando a ampliação da fronteira agrícola.

Palavras-chave: Pecuária Bovina; Dinâmica de Produção; Impactos Ambientais; Recursos naturais; Medidas de Mitigação; Fronteira Agrícola.

ABSTRACT

Since the beginning of the colonization process, livestock farming plays a very important role (extremely important) in the dynamics of settlement in Brazilian lands. In this process, the profile that the activity is currently assuming is a sector that warms the economy, with a significant share of GDP, which holds the second largest cattle herd in the world, with the highest production of soybeans for export. These, among other characteristics, guaranteed ample space for livestock, while the activity started to significantly influence the economy, but (at the same time) at the expense of great demands of resources, especially soil and water. Considering the threat that livestock farming imposes on natural resources, due to the current production model, we sought to understand the dynamics of cattle production and the consequences of this dynamic in relation to environmental impacts. For this purpose, data from official government agencies were used, covering the period between 2000 and 2017, as well as studies that indicate the environmental impacts of livestock, also indicating steps towards minimizing these impacts. It should be emphasized that the present work does not propose, at least at that moment, to dialogue with authors and literatures that deepen the subject of livestock: it is limited here, to draw a profile of production from data of Official Organisms, studies and reports. Thus, it was observed during the mentioned period that the development of livestock, linked to the production of grains for animal feed, was not accompanied by the necessary measures of environmental preservation. The result of this process is reflected in the devastation of forests, loss of biodiversity, compromise in water resources and, especially, loss of soil, boosting the expansion of the agricultural frontier.

Keywords: Cattle Breeding; Production Dynamics; Environmental impacts; Natural resources; Mitigation Measures; Agricultural Frontier.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 JUSTIFICATIVA	9
3 OBJETIVOS	10
3.1 Objetivo geral	10
3.2 Objetivos específicos	10
4 METODOLOGIA	11
5 ÁREA DE ESTUDO E PERÍODO	11
6 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA PECUÁRIA BRASILEIRA	12
6.1 O consumo de carne bovina no Brasil	12
6.2 Fronteira Agrícola e Mudanças no Uso da Terra	15
6.3 Pecuária e economia brasileira	26
6.4 Perfil da produção bovina brasileira	28
7 POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS DA PECUÁRIA BOVINA	31
7.1 Principais impactos ambientais da Produção Vegetal	31
7.2 Principais impactos ambientais da Produção Animal	32
7.2.1 Potenciais impactos ambientais da produção animal no Sistema de Produção Animal Extensiva	32
7.2.2 Potenciais impactos ambientais negativos da produção animal no Sistema de Produção Animal Intensiva	33
7.3 Principais impactos ambientais relacionados à água	34
7.4 Principais impactos ambientais relacionados à Emissão de Gases do Efeito Estufa –GEE	37
7.5 Principais impactos ambientais relacionados aos biomas Cerrado e Amazônia	41
8. POSSÍVEIS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO	46
8.1 Políticas públicas de incentivo e cumprimento das Leis ambientais	46
8.2 Mudança no comportamento alimentar	47
8.3 Medidas Mitigatórias em relação à Produção Vegetal	47
8.4 Medidas Mitigatórias em relação à Produção Animal	48
8.5 Medidas Mitigatórias em relação à água, especialmente a Irrigação	49
8.6 Medidas Mitigatórias em relação ao efeito estufa	50
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
REFERÊNCIAS	54

1. INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira foi uma das primeiras atividades desenvolvidas no país e influenciou significativamente o processo de colonização. De acordo com o Relatório “Cenários para a Pecuária de Corte Amazônica” (2015), a atividade começou a desenvolver-se nessas terras já no século XVI, com a chegada do gado junto aos colonizadores portugueses, já integrada à monocultura.

A pecuária foi assumindo um papel ativo no processo de colonização, de penetrar os interiores do país, promovendo a fixação dos primeiros moradores na Colônia, sem entrar aqui na questão indígena. A atividade foi ganhando espaço, tanto no contexto econômico, quanto geográfico, impulsionando a expansão da fronteira agrícola, e assumindo a configuração atual. Essa configuração é atualmente marcada pela produção extensiva, que requer grandes áreas destinadas à pastagens para o gado, e impulsionada pelas demandas do mercado.

Entretanto, uma vez que as áreas de pastagem já não atendem às necessidades de produção, como, por exemplo, pelo esgotamento do solo, se faz necessário ir em busca de novas áreas de produção, impulsionando a expansão da fronteira agrícola.

Esse modelo de produção, que é também um modelo de desenvolvimento econômico, historicamente não foi acompanhado dos devidos investimentos e cuidados em relação ao meio ambiente, realidade que ainda perdura. Por essa razão, a pecuária, ao mesmo tempo que aquece a economia promovendo desenvolvimento, ameaça a sobrevivência de espécies, biomas, florestas, recursos hídricos, solos, além de influenciar as mudanças climáticas e ocupar extensões de terra cada vez maiores em nosso país.

Diante desse contexto, esse trabalho propõe expor características do perfil da pecuária bovina no Brasil e os impactos que tal perfil inflige ao meio ambiente. Dessa forma, o trabalho obedecerá a seguinte estrutura:

No item **6** serão analisadas as características que desenham o perfil da pecuária bovina brasileira: dados sobre o consumo de carne bovina no Brasil, de abate e de exportação; a expansão da fronteira agrícola, impulsionada pela pecuária; a influência da pecuária na economia brasileira; e características da produção bovina do país.

Como mencionado, essas características oferecerão amplo panorama do modo de produção da pecuária brasileira. A partir desse perfil, abordaremos, no item **7**, os potenciais

impactos negativos da atividade, levando em conta a intensa ligação entre a pecuária bovina e a produção agrícola.

No item **8**, debatido sobre os principais impactos gerados pela atividade, serão expostas medidas de mitigação levantadas nesse estudo, apontando que existem opções de manejo mais adequadas à preservação ambiental, sendo possível, e necessário, caminhar nessa direção.

2. JUSTIFICATIVA

Existe uma questão complexa a ser tratada: a economia brasileira tornou-se muito dependente da atividade agropecuária, caracterizada como atividade de grande potencial econômico, porém, ao mesmo tempo, grande potencial de gerar impactos ambientais negativos. Essa realidade envolve questões como o bem-estar animal, a necessidade de atender à demanda crescente por carnes, laticínios e grãos, e características produtivas de alto impacto ao meio ambiente, que demanda, cada vez mais, água e áreas de produção.

A pecuária, junto à agricultura de produção de grãos é, atualmente, em relação aos principais setores da economia, o setor que mais influencia as mudanças de uso de terra, mais emite Gases de Efeito Estufa, mais destrói Florestas, e que mais consome água.

Embora seja uma realidade preocupante, não se observa a abordagem do tema de forma tão expressiva em relação à sua relevância, nem nas mídias, nem a partir de ONGs e Órgãos Ambientais, nem mesmo em cursos voltados para a área ambiental, deixando uma lacuna nesse sentido, uma vez que o assunto demanda um enfoque mais amplo e aprofundado.

Muito se discute sobre economia doméstica de água, sobre utilização de transporte público e bicicletas para redução da emissão de Gases de Efeito Estufa, entre outros. Porém, pouco se debate sobre a redução do consumo de carnes, laticínios e embutidos. Pouco ainda se divulga a respeito da pecuária como potencial emissora de GEE e sobre o grande consumo de água que a atividade é responsável.

Por essa razão, um estudo, levantamento e disponibilização de dados referentes aos impactos da produção pecuária se faz necessário, a fim de oferecer uma visão mais ampla sobre a questão, colaborando na reflexão, questionamento e discussão, e motivando a busca por novos modelos de desenvolvimento. A conscientização sobre essa realidade pode fomentar ainda a busca por mudanças, a nível individual e coletivo, desafiando o leitor a assumir um papel mais atuante diante dessa realidade.

Além disso, a abrangência do tema pode servir de apoio para motivar trabalhos ainda mais aprofundados em relação aos diversos âmbitos que o assunto aborda.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Analisar, a partir de dados oficiais e de estudos sobre o assunto, o perfil da produção da pecuária bovina brasileira, e o que esse perfil implica em relação a impactos ambientais.

3.2 Objetivos Específicos

- Levantar dados que demonstrem as características da produção pecuária bovina brasileira, atrelada ao setor agrícola;
- Verificar os impactos negativos que essas características impõem aos principais recursos naturais brasileiros;
- Reunir algumas medidas existentes voltadas para a prevenção e redução desses impactos.

4. METODOLOGIA

A metodologia utilizada trata-se de uma Análise Documental, com estudo, levantamento e reunião de dados referentes à pecuária brasileira, a partir de Órgãos Oficiais, e não Oficiais, do Governo Brasileiro e de Organismos Internacionais, e, também, a partir de bibliografia já existente sobre o tema, destacando-se: Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC); Comex Brasil; Farmnews; IBGE; Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR); EMPRAPA; Confederação Nacional da Indústria e Pecuária; Agência Nacional das Águas; Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais; Agências das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura; Organização das Nações Unidas, entre outros.

Foram utilizados, e também criados, gráficos a partir desses dados, respeitando o período específico de tempo, auxiliando na visão das progressões.

O tema, de acordo com a Resolução nº 001/2017 do Curso de Graduação em Ciências Socioambientais da UFMG, encaixa-se em Monografia de Tema Livre, definido pela Resolução como “assunto geral da área socioambiental com análise de dados e de referências bibliográficas”.

A escolha da metodologia é justificada pelo fato de o modelo oferecer características necessárias para alcançar os objetivos almejados: a segurança de embasamento em Órgãos reconhecidos e em referências confiáveis; a disponibilidade de dados necessários nas fontes utilizadas; a possibilidade de desenvolver com maior liberdade o estudo.

5. ÁREA DE ESTUDO E PERÍODO

O presente estudo abrange todo o território brasileiro, destacando-se, entretanto, as regiões onde se desenvolve a atividade pecuária, citando-se, muitas vezes, os biomas Amazônia e Cerrado.

O período do estudo compreende os anos entre 2000 e 2017, porém, alguns relatórios utilizados ampliam ou abreviam esse período em suas análises, não interferindo no objetivo da análise.

6. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA PECUÁRIA BRASILEIRA

Para compreendermos melhor como se desenvolve a pecuária bovina brasileira, assim como suas implicações, se faz necessário conhecer algumas características importantes, como o comportamento alimentar brasileiro alusivo à carne bovina, o modo de produção animal e vegetal da agropecuária do país, e a participação da pecuária nas mudanças de uso da terra e na economia. Nesse capítulo abordaremos essas características.

6.1 O consumo de carne bovina no Brasil

Um ponto importante para visualizarmos o consumo de carne no Brasil é conhecer, a partir do número de abates de gado e da porcentagem voltada à exportação, qual a demanda aproximada de carne bovina da população. Podemos ainda, comparar o consumo de carne bovina, com o consumo de outras carnes no país, além de confrontar esse consumo com o consumo global de carne bovina.

A tabela e gráficos que seguem, referem-se ao número de abate e exportação, produzidos a partir de dados do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e da Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC), e correspondem ao período entre os anos 2000 e 2017. Com esses dados iniciemos nossa análise.

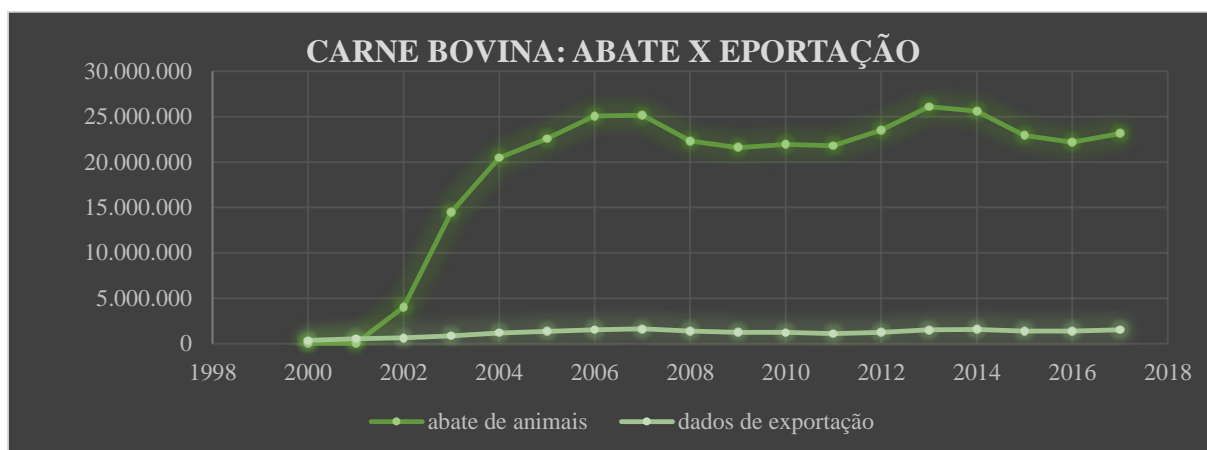
Tabela 1 - Dados do Abate e Exportação de Bovinos no Brasil (2000 a 2017)

ANO	ABATE DE ANIMAIS (bovinos)	DADOS DE EXPORTAÇÃO (toneladas)
2000	37.900	358.699
2001	41.978	543.639
2002	4.036.469	637.496
2003	14.498.607	855.429
2004	20.478.061	1.184.295
2005	22.594.049	1.358.679
2006	25.079.409	1.526.941
2007	25.146.714	1.618.460
2008	22.330.013	1.386.661
2009	21.607.043	1.246.501
2010	21.949.561	1.232.631
2011	21.815.416	1.097.947

2012	23.528.137	1.244.735
2013	26.105.137	1.512.587
2014	25.621.884	1.574.926
2015	22.937.199	1.399.259
2016	22.194.511	1.400.485
2017	23.156.029	1.534.379

Fonte: Tabela construída a partir de dados do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2018) e da Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes – ABIEC (2018)

Gráfico 1 - Abate X Exportação da carne bovina brasileira (Período de 2000 a 2017)



Fonte: Gráfico construído a partir de dados do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2018) e da Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes – ABIEC (2018)

Os dados da tabela e gráfico indicam que, desde o início do período, especialmente a partir de 2002, o número de abate vem crescendo significativamente, mantendo-se elevado. Em relação à exportação, o maior salto acontece em 2004 e mantêm constância. A estabilidade do número de exportação, diante do crescimento contínuo do número de abate, aponta que a maior parte da carne produzida no Brasil é destinada ao mercado interno. A porcentagem, de acordo com a Comex Brasil (2016), equivale a 20% de carne bovina destinada à exportação, e 80% destinada ao mercado interno. Desses 20%, os maiores importadores da carne bovina brasileira nos últimos anos foram, em 2015, Hong Kong e Egito, e, em 2016 e 2017, foram Hong Kong e China, de acordo com dados da ABIEC (2018).

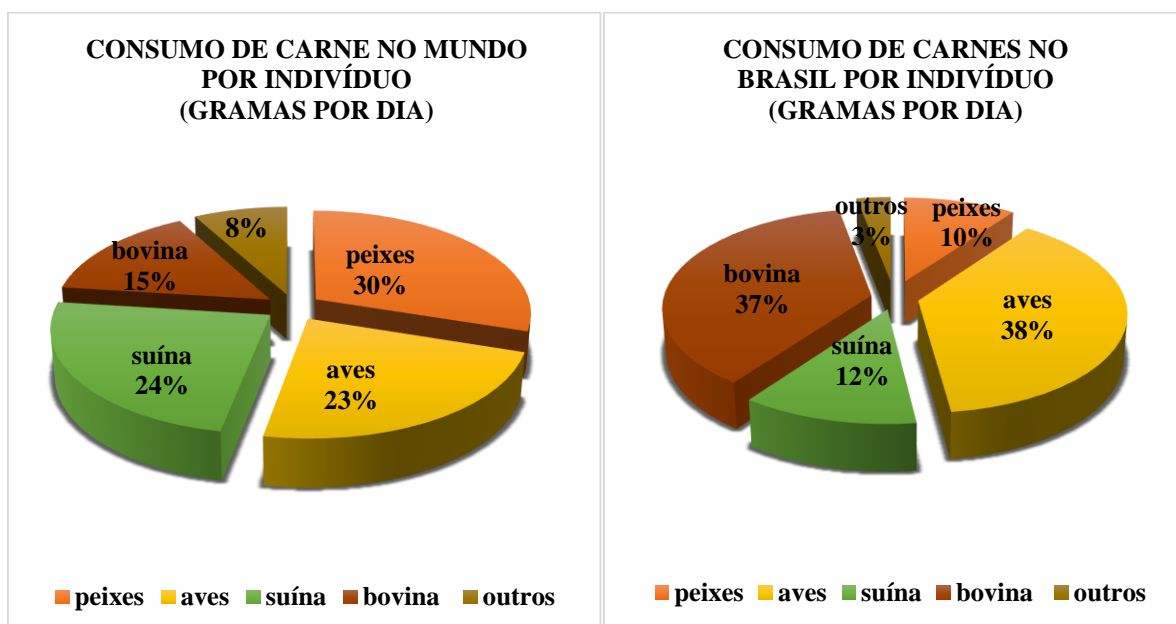
Importante destacar que, mesmo sendo bem menor a parcela de carne bovina voltada à exportação, esses 20% não representam pouco: são 1.534.379 milhão de toneladas, em 2017, contabilizando nesse total o produto *in natura* (Carne Fresca); os Miúdos; Carnes industrializadas-processadas; as Tripas; e as Salgadas. Com esses dados o Brasil lidera, ao

lado da Índia, as exportações mundiais de carne bovina nos últimos anos. (FARMNEWS, 2017).

Com essa elevada exportação de carne bovina, e uma demanda interna ainda maior, rapidamente compreendemos que o país possui um rebanho de gado muito expressivo, inclusive, conforme Farmnews (2018), o rebanho chegou aos 226,03 milhões de cabeças em 2017, equivalente a 22,6% do total de animais do planeta, representando o segundo maior rebanho bovino do mundo, atrás apenas da Índia. A China assume a terceira posição. Considerando que a população brasileira equivalia, em 2017, a 207,7 milhões de habitantes, o país possui mais gado que pessoas.

Essa ascensão do rebanho e do abate de bovinos nos últimos anos, como já exposto, corresponde a uma demanda majoritariamente interna, indicando um perfil de alimentação brasileira altamente dependente de carne bovina, como podemos observar, também, nos gráficos abaixo, segundo dados do National Geographic adaptados por Farmnews (2016).

Gráfico 2 e 3 - Consumo de carne no Mundo e no Brasil por indivíduo (gramas por dia)



Fonte: Dados do National Geographic, adaptado por Farmnews (2016), readaptados por Patrícia Santos

Os gráficos de consumo de carne bovina por indivíduos, indicam que a carne mais consumida mundialmente é o peixe. A carne bovina, em nível mundial, fica atrás dos peixes,

porcos e aves. Quanto ao Brasil, o consumo de carne bovina está acima da média mundial, perdendo por muito pouco a primeira posição para o consumo de carne de aves. Inclusive, dados do Farmnews (2017) apontam que o país foi o 4º colocado no ranking mundial de consumo de carne bovina em 2017, estando atrás, apenas, dos Estados Unidos, União Europeia, e China.

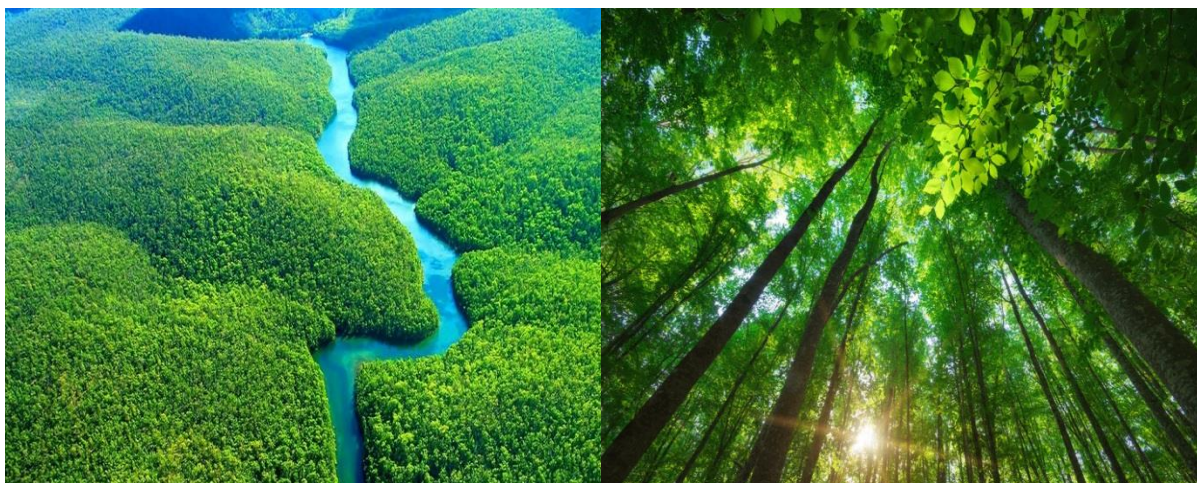
Os dados de consumo de carnes no Brasil, especialmente bovina, sugerem grandes desafios, como a crescente demanda por áreas de pastagem e de lavouras para produção de grãos, destinadas majoritariamente à produção da alimentação animal, com destaque ao milho e soja. A área destinada à pastagem desses animais girava em torno de 200 milhões de hectares, em 2015, o que corresponde a praticamente um hectare por cabeça de gado, de acordo com o Senado Federal (Azevedo, 2015). Sendo assim, a agropecuária tem sido uma das protagonistas no processo de modificação do Uso da Terra nos últimos anos, impulsionada pela demanda de novas áreas para produção.

6.2 Fronteira Agrícola e Mudanças no Uso da Terra

Para compreendermos melhor as mudanças ocorridas, especialmente a influência da pecuária nesse processo, vamos conhecer os Usos da Terra no Brasil, a partir de dados do Relatório “Mudanças na Cobertura e Uso da Terra do Brasil de 2000-2010-2012-2014” (IBGE, 2016), e do estudo “Dinâmica da cobertura e uso da terra no Brasil, 2000 – 2014” (IBGE, 2016).

Vegetação Florestal – De acordo com Relatório “Mudanças na Cobertura e Uso da Terra do Brasil de 2000-2010-2012-2014” (IBGE, 2016), Florestas são aqueles espaços onde as espécies arbóreas possuem mais que 5 metros de altura. A Floresta Amazônica é um bom exemplo, porém, esse tipo de cobertura pode assumir diferentes feições, como florestas densas, abertas, savanas florestadas, etc.

Imagens 1 e 2: “Amazônia e Mata Atlântica, respectivamente”



Fonte: Imagem: Reprodução (disponível em <https://www.todoestudo.com.br/geografia/vegetacao-do-brasil>)

Silvicultura - De acordo com Relatório “Mudanças na Cobertura e Uso da Terra do Brasil de 2000-2010-2012-2014” (IBGE, 2016), esse tipo de cobertura são aquelas que possuem sua maior área, superior a 75%, destinada ao cultivo de florestas plantadas com utilização de espécies exóticas.

Imagem 3: “Silvicultura”



Fonte: Portal Campo Vivo (Disponível em <https://campovivo.com.br/silvicultura/brasil-e-um-dos-maiores-produtores-de-florestas-plantadas-no-mundo/>)

Mosaico de vegetação florestal com atividade agrícola - De acordo com Relatório “Mudanças na Cobertura e Uso da Terra do Brasil de 2000-2010-2012-2014” (IBGE, 2016), esse tipo de cobertura é caracterizado pela junção entre área ocupada por vegetação florestal e áreas ocupada por lavouras temporárias, pastagens, entre outros. A porcentagem deve obedecer os limites: mais de 50% e menos de 75% da cobertura ocupada por vegetação florestal e o restante por outra cobertura.

Imagem 4: “Área de floresta renasce no Pará.”



Foto: João Marcos Rosa (Disponível em <https://portalcanaa.com.br/site/canaa-dos-carajas/areas-de-pastagens-no-projeto-s11d-ja-ganham-o-verde-da-floresta/>)

Vegetação campestre - De acordo com Relatório “Mudanças na Cobertura e Uso da Terra do Brasil de 2000-2010-2012-2014” (IBGE, 2016), a vegetação campestre possui sua maior área, superior a 75%, ocupada por formações não arbóreas, ou seja, campestres, podendo assumir feições como Savanas (não florestadas), Estepes (campos de clima temperado), Savanas Estépicas, entre outras.

Imagens 5 e 6: “Formações Savânicas e Cerrado, respectivamente”.



Fonte: Formações Savânicas - Disponível em <http://www.biodiversitas.org.br/planosdemanejo/pesrm/regiao8.htm>

Fonte: Imagem: Reprodução - Cerrado – Disponível em <https://www.todoestudo.com.br/geografia/vegetacao-do-brasil>

Pastagem natural - De acordo com Relatório “Mudanças na Cobertura e Uso da Terra do Brasil de 2000-2010-2012-2014” (IBGE, 2016), esse grupo refere-se às áreas que

naturalmente são formadas por vegetação campestre, propícia ao pastoreio e outras influências de atividades antrópicas de baixa intensidade.

Imagem 7: “O Brasil possui a maior área de pastagem do mundo e também a maior área de pastagens degradadas do mundo”



Foto: Wagner Pires – Disponível em <http://boiapasto.com.br/noticias/pastagem-degradada-o-que-devo-fazer-reformar-recuperar/8747/1#.Wws6xO4vzIU>

Pastagem com manejo - De acordo com Relatório “Mudanças na Cobertura e Uso da Terra do Brasil de 2000-2010-2012-2014” (IBGE, 2016), essas pastagens são aquelas ocupadas por vegetação herbácea (plantas de baixo crescimento). Nessas áreas é desenvolvida a atividade de pastoreio, utilizando-se plantio de forragens perenes (duração longa), propícia a atividades antrópicas de alta intensidade, como queimadas e outras formas de limpeza da terra.

Imagem 8: “Nova técnica facilita manejo e evita erosões”



Fonte: Luiz Valente / Emater-MG) - Disponível em: <http://domtotal.com/noticia/436854/2012/04/formaaao-de-pastagem-sem-o-uso-de-maquinas-preserva-o-solo/>

Área agrícola – Ainda de acordo com o Relatório, esse uso da terra é caracterizado por sua maior parte, superior a 75% ser formada por lavouras temporárias e permanentes, com utilização voltada para produção de alimentos e commodities do agronegócio. O Relatório explica que as terras cultivadas podem estar plantadas ou em descanso, além de estarem incluídas nesse grupo áreas alagadas, desde que cultivadas.

Imagem 9: “Divulgação”



Foto: Divulgação – Compre Rural - Disponível em <https://www.comprerural.com/estudos-destacam-agricultura-de-baixo-carbono-no-matopiba/>

Mosaico de Área agrícola com remanescentes florestais - Ainda de acordo com o Relatório, esse grupo corresponde às áreas em que a maior parte (mais de 50% e menos de 75% do total) utilizada por atividade agrícola, pastagens ou silvicultura, e restante da área por remanescentes florestais.

Imagem 10: “Mosaico de Área Agrícola com Remanescentes Florestais”



Foto: Foto Marcello Medeiros – Disponível em <http://netdiario.com.br/noticias/portal-do-ibge-traz-dados-sobre-uso-da-terra-em-todo-o-pais>

Mosaico de Área agrícola com remanescentes campestres – Também de acordo o Relatório, nesse grupo, a maior área, mais de 50% e menos de 75%, é ocupada pela agricultura, pastagens ou silvicultura, enquanto o restante da área é ocupada por remanescentes campestres.

Imagem 11: “Ovinocultura é forte na região”



Foto: Divulgação - Disponível em <http://www.jornalminuano.com.br/noticia/2018/01/18/guaritas-recebe-encontro-de-produtores-do-alto-camaqua>

Área úmida – o Relatório explica que a área úmida é aquela ocupada por, pelo menos, 10% de vegetação natural herbácea, e que permanentemente ou periodicamente (no mínimo por 2 meses por ano) se encontra alagada, como os pântanos, campos úmidos, entre outros.

Imagem 12: “Pantanal”



Fonte: Imagem: Reprodução - Pantanal - <https://www.todoestudo.com.br/geografia/vegetacao-do-brasil>

Área artificial – As áreas Artificiais, de acordo com o Relatório, contém mais de 75% de sua área ocupada pelo uso urbano, como as áreas das cidades, rodovias, complexos industriais, edificações, áreas de lavra de mineração, aldeias indígenas, etc., predominando o uso de terra não agrícola.

Imagem 13: “Aracruz Celulose S/A (Fábrica) - Guaíba - RS”



Fonte: Disponível em http://ilha.digital/lamb/public_html/projetos/detalhes?id=25

Área descoberta – Ainda de acordo com Relatório “Mudanças na Cobertura e Uso da Terra do Brasil de 2000-2010-2012-2014” (IBGE, 2016), a essa classe pertencem afloramentos rochosos, penhascos, recifes, áreas de extração abandonadas, dunas, cascalho ao longo dos rios, e terrenos com erosão ativa. O relatório explica que “pelo menos 75% da superfície é coberta por rochas, blocos e detritos”.

Imagens 14 e 15: “Dunas do Rosado e Mina Corumi, respectivamente”



Foto 1: Dunas do Rosado – Disponível em: <http://www.oportomanguense.com.br/arquivos/19851>

Foto 2: Visita técnica identifica mineração ativa na Serra do Curral, em área que deveria ser recuperada – Disponível em <https://blogdopedlowski.com/2018/05/03/visita-tecnica-identifica-mineracao-na-serra-do-curral-em-area-que-deveria-ser-recuperada/>

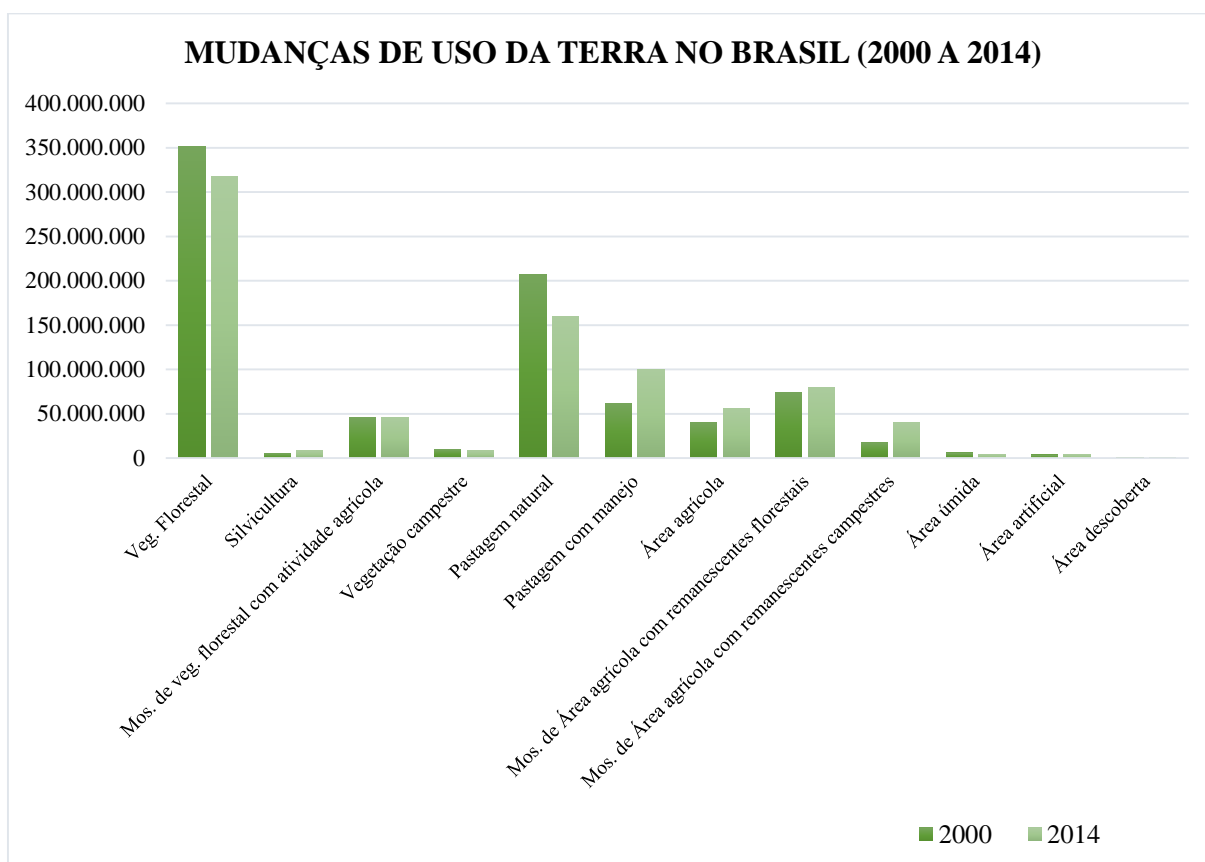
Agora que conhecemos as diferentes classes de Uso da Terra no Brasil, vamos visualizar, na tabela e no gráfico abaixo, perda e ganho de área, assim como o saldo acumulado de cada classe, entre os anos 2000 e 2014.

**Tabela 2 - Perdas, Ganhos e Saldo das Classes de Uso da Terra no Brasil.
(2000 a 2014)**

Uso de Terra	2000	2014	Saldo Hectares (HA)	% Aproximada (De acordo com PNSR*)
Vegetação Florestal	351.394.800	317.560.500	-33.834.200	-9,60%
Silvicultura	5.516.100	8.597.200	+3.081.100	55,90%
Mosaico de vegetação florestal com atividade agrícola	46.079.500	45.356.200	-723.300	-1,60%
Vegetação campestre	10.235.000	8.832.000	-1.403.000	-13,70%
Pastagem natural	207.397.000	160.023.800	-47.373.200	-22,80%
Pastagem com manejo	61.963.000	99.894.400	+37.931.400	61,20%
Área agrícola	39.877.600	55.854.900	+15.977.200	40,10%
Mosaico de Área agrícola com remanescentes florestais	74.194.200	79.293.400	+5.099.200	6,90%
Mosaico de Área agrícola com remanescentes campestres	17.391.800	39.686.300	+22.294.500	128,20%
Área úmida	5.759.800	4.243.900	-1.515.900	-26,30%
Área artificial	3.719.900	4.243.700	+523.900	14,10%
Área descoberta	557.200	584.300	+27.100	4,90%

Fonte: Dados do Relatório Mudanças na Cobertura e Uso da Terra do Brasil de 2000-2010-2012-2014” (IBGE, 2016), e do *Programa Nacional de Saneamento Rural (2018), adaptados por Patrícia Santos.

Gráfico 4 - Mudanças de uso da terra no Brasil (2000 a 2014)



Fonte: Dados do Relatório Mudanças na Cobertura e Uso da Terra do Brasil de 2000-2010-2012-2014” (IBGE, 2016), adaptados por Patrícia Santos.

Esses dados indicam alguns pontos importantes, citados no Relatório, e outros mencionados por Gerson Teixeira, do Brasil de Fato, em matéria do Programa Nacional de Saneamento Rural (2018). Abaixo, destacaremos os pontos mais relevantes para esse trabalho:

➤ Como observamos, foram as seguintes formas de cobertura de uso da terra que tiveram saldo positivo, ou seja, mais ganho do que perda de área no final do período analisado: Silvicultura; Pastagem com manejo; Área agrícola; Mosaico de Área agrícola com remanescentes florestais; Mosaico de Área agrícola com remanescentes campestres; Área artificial; Área descoberta;

➤ Usos de terra que tiveram saldo negativo no final do período: Vegetação Florestal, Pastagem Natural, Mosaico de vegetação florestal com atividade agrícola, Vegetação Campestre e Área Úmida.

➤ Em números, destacamos com o PNSR:

As áreas agrícolas foram ampliadas em 16 milhões hectares no período considerado [...]. As áreas com pastagens plantadas foram ampliadas 38 milhões de hectares [...]. As silviculturas cresceram 3 milhões hectares. (TEIXEIRA, 2018)

➤ De acordo com a interpretação de Teixeira (2018) sobre os dados do Relatório, as mudanças ocorridas no período indicam um crescimento impulsionado pelas atividades agrícolas e pecuárias. Podemos observar essa tendência no incremento de áreas voltadas para cultivos agrícolas e pastagens, em detrimento de áreas florestais, indicando avanço sobre florestas e pastagens naturais. Importante ressaltar a redução de 10% das Florestas, equivalente a 33.8 milhões de hectares.

➤ Outro fator importante, de acordo com o Relatório do IBGE (2016), é a expansão agrícola, com o cultivo, principalmente, de soja e milho, avançando sobre as Pastagens Naturais do bioma Pampa, na região do Rio Grande do Sul. Cerrado e Amazônia continuam também sendo áreas de pressões intensas devido à expansão da fronteira agrícola, especialmente as áreas do Cerrado do Mato Grosso do Sul, com cultivo também de milho, soja e cana-de-açúcar. O avanço das Pastagens com Manejo também pressiona o Cerrado e a Amazônia no norte do Mato Grosso.

Esse cenário indica que acontece no perfil do Uso da Terra o Brasil a expansão da fronteira agrícola, impulsionada pela pecuária na busca de novas áreas para produção. A propósito, a expansão agrícola é sentida em toda a região da nova fronteira agrícola, MATOPIBA:

Região considerada a grande fronteira agrícola nacional da atualidade, o MATOPIBA compreende o bioma Cerrado dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia e responde por grande parte da produção brasileira de grãos e fibras. (EMBRAPA, 2014)

De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (2014), essa região é considerada a grande fronteira agrícola brasileira da atualidade e a oficialização da delimitação do território ocorreu por meio da assinatura de decreto pela presidenta Dilma Rousseff, em seu mandato. As principais culturas de produção da região são, também, milho e soja.

Mas, o que é fronteira agrícola? Como acontece a formação de uma fronteira?

Sicsú e Lima (2000), em “Fronteiras Agrícolas no Brasil: A Lógica de sua Ocupação Recente”, fazem uma excelente abordagem sobre o tema. De acordo com o estudo, as áreas de fronteira agrícola no Brasil são um resultado histórico e dinâmico de incorporação de novas terras ao setor agrícola, com diferentes formas de ocupação. Seguindo, resumidamente, o histórico apresentado pelos autores, há registros de diversas frentes de penetração nos sertões no período colonial, em busca de minérios ou visando fixação para desenvolvimento de atividades agropecuárias.

A fronteira, como explica Sicsú e Lima (2000), assumia funções distintas, definidas de acordo com o período histórico e com diferentes interesses e atores, onde iam se fixando novas áreas nas atividades produtivas. A dinâmica da fronteira é então determinada por questões como disponibilidade de mão de obra barata, existência de terras ociosas e estímulos empresariais, como concessão de incentivos fiscais e oferta de tecnologia.

Um das funções mais recentes da fronteira no Brasil, de acordo com Sicsú e Lima (2000), é abrir espaço para o modo de produção e acumulação capitalista, baseando-se em culturas comerciais, destacando-se a produção de grãos, especialmente a soja, o principal produto de expansão. Esse modelo de expansão baseia-se na implementação de grandes projetos agropecuários, e é pautado na apropriação de grandes extensões de terra, o que induz a utilização de máquinas e técnicas agrícolas modernas.

Voltando ao conceito de fronteira, Sicsú e Lima (2000) explicam que esta questão envolve muitos aspectos, de acordo com as funções assumidas pela fronteira e as transformações da economia. Nessa ótica, o texto destaca a tradução de alguns autores. Vamos utilizar algumas dessas citações para melhor compreensão do conceito.

Segundo Redwood III (1979):

Aquelas regiões relativamente desocupadas e economicamente pouco exploradas que oferecem amplas possibilidades de ocupação produtiva. Seriam assim espaços ou "vazios" econômicos bem dotados de recursos naturais (em termos de solos, de recursos minerais ou de recursos florestais) não devidamente integrados à base econômica tradicional por fatores ligados à localização, condições naturais, deficiências de infraestrutura etc., e que apresentam uma ocupação incipiente ou abaixo de suas potencialidades (apud Sicsú e Lima, 2000, p. 112-113).

Outros dois conceitos, com feições mais atuais utilizados por Sicsú e Lima (2000), traduzem a fronteira como "espaço não plenamente estruturado e potencialmente gerador de

realidades novas" (apud Sicsú e Lima, 2000, p. 113) e, ainda, como "área potencial, como um espaço que oferece condições à expansão de atividades relacionadas à agropecuária" (apud Sicsú e Lima, 2000, p. 116).

De maneira geral, Sicsú e Lima (2000) destacam que uma mesma linha de atuação tem impulsionado a dinâmica da fronteira, o setor agrícola, e, mais recentemente, integrado ao mercado capitalista. Sublinham ainda que as fronteiras mais recentes são: As fronteiras da Região Norte; as fronteiras da Região Nordeste; e as fronteiras da Região Centro-Oeste. Destaque para a fronteira amazônica, ou seja, fronteira Norte, primeira fronteira onde se firmam as bases capitalistas, dando sua ocupação a partir dos anos 60.

Uma interpretação de fronteira a partir da Amazônia Brasileira é encontrada em BECKER (1988). Segundo ele, a fronteira amazônica só pode ser interpretada a partir da entrada do Brasil no capitalismo global, sendo a fronteira um espaço de grandes expectativas para todos os atores em jogo. A fronteira Amazônica assume assim um caráter de significativo valor estratégico devido a vastidão do território, a ausência de organizações fortes o suficiente para resistir à apropriação, representando um espaço onde é possível exercer monopólio dos meios de produção, ou seja, matéria prima, mão de obra barata e terra.

Entretanto, é importante ressaltar, conforme BECKER (1988), que a partir do momento que se esgotam os recursos e que aumentam as pressões de preservação ambiental, a partir do momento que aquele espaço não oferece mais as vantagens anteriores, a fronteira busca novas áreas de expansão.

6.3 Pecuária e economia brasileira

Como podemos observar, a maior influência para a expansão da fronteira agrícola brasileira é a busca por novas terras, demandadas por atividades econômicas, destacando-se a agropecuária. Inclusive, essa atividade se tornou tão importante para o país que é atualmente um dos pilares da economia nacional: Segundo dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA (2017), a participação do agronegócio foi, em 2017, equivalente a 44% das exportações totais do Brasil, representados principalmente pelo milho, soja e carne bovina. Dessa forma, o agronegócio participa atualmente com cerca de 23% do PIB - Produto Interno Bruto, de acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2017).

Para esclarecimento, o “Indicador utilizado em macroeconomia, o PIB - Produto Interno Bruto - representa a soma de todos os bens e serviços produzidos em determinada região, em determinado período”. (Agricultura.gov, 2017).

De acordo com o Portal do Governo do Brasil (2017), a produção agrícola e pecuária, em dez anos, equivalente ao período das safras 2005/2006 e 2016/2017, teve aumento de 55% de produtividade e 26% de área plantada. Além disso, o setor agropecuário contribui com cerca de 32% dos empregos do Brasil, dados citados pelo Portal (2017), cuja fonte é a Confederação Nacional da Agricultura e Pecuária – CNA Brasil (2017).

Inclusive, de acordo com o CNA Brasil (2018), a agropecuária puxou o resultado do PIB e da economia brasileira em 2017: em entrevista divulgada no site da CNA, Renato Conchon, Coordenador do Núcleo Econômico da CNA, explica:

O crescimento do PIB da agropecuária de 13% no ano passado, de 2017, apresentou um resultado recorde, desde o início da série histórica de 1995, e ele foi impulsionado justamente pela boa safra, principalmente safra de grãos, ocorrida no último ano (safra 2016/2017). [...] O resultado do PIB da agropecuária dentro da porteira, esses 13%, é bastante importante alencar isso, que esse resultado coroou e foi o responsável para fazer com que o PIB do Brasil não caísse. A gente tem que lembrar que o PIB do Brasil em 2015 e em 2016 caiu na ordem dos 3,6%, em 2017 cresceu 1%, muito graças por conta desse crescimento robusto da agropecuária, lembrando que a agropecuária em 2017 foi o único setor que apresentou um crescimento robusto, coroado pelo PIB agora na ordem de 13%. O setor que gerou emprego, novas oportunidades de trabalho, divulgado pelos dados do CAJED. Foi o único setor também que teve manutenção do saldo positivo da balança comercial, favorecendo a questão macroeconômica brasileira também, e tudo isso consagrou, exatamente demonstrando a necessidade, a importância do setor agropecuário brasileiro para a sociedade e para a economia brasileira. (apud. CNA, 2018)

Vale ressaltar, ainda de acordo com o CNA Brasil (2018), que, em número, a safra 2016/2017 que impulsionou o crescimento dos 13% do PIB da agropecuária em 2017, corresponde a 238 milhões de toneladas de grãos, sendo as produções de milho e soja, responsáveis por 55,2% e 19,4% da safra, respectivamente. Importante acrescentar ainda, que o setor agropecuário foi responsável por 70% desse crescimento de 1% no PIB de 2017, de acordo com a Agência Brasil (2018).

Com o avanço de 1%, o PIB fechou o ano de 2017 em R\$ 6,6 trilhões, segundo dados da Agência IBGE Notícias (2018), e o valor bruto da produção agropecuária -VBP de 2017 é de cerca de R\$ 550,4 bilhões, conferindo uma participação do setor de 5,7% no PIB,

de acordo com o Ministério da Agricultura (2017). Como explica Inez De Podestà, do Ministério da Agricultura, “O PIB do agronegócio compreende, além das atividades primárias realizadas no estabelecimento, as atividades de transformação e de distribuição”, sendo assim, podemos compreender a razão do agronegócio participar com os 23%, citados anteriormente, do PIB brasileiro.

Dado a grande complexidade, abrangência e importância do setor agropecuário no país, passaremos, a partir desse momento, a enfatizar a produção bovina. Vamos começar expondo suas principais características.

6.4 Perfil da produção bovina brasileira

O Documento do Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos - DEPEC Bradesco (2017), nos fornece dados relevantes para conhecermos melhor o perfil da produção bovina no Brasil. De acordo com o Documento, não existe na produção bovina brasileira uma integração entre indústria e pecuarista: O frigorífico faz o abate e a venda da carne, e a negociação é realizada diretamente entre pecuaristas e frigoríficos, ou ainda por meio de corretores.

Segundo o Documento, o Brasil tem o menor custo de produção de carne bovina do mundo, a começar pela alimentação à base de capim. Outro fator que favorece esse baixo custo, é o fato do transporte do gado de Estado para Estado ser realizada através dos frigoríficos.

Quanto ao nosso sistema de criação de gado, é predominantemente extensivo, caracterizado, resumidamente, pela criação do boi solto no pasto, se alimentando basicamente de capim, ocupando grandes extensões de terra em pastagens. A pecuária intensiva, com o gado criado confinado, corresponde a 10% do total de abate de bovinos no Brasil. Nesse caso, a alimentação é à base de soja e milho, dois grandes cultivos do setor agrícola do país, conforme DEPEC Bradesco (2017).

Seguindo com a construção do perfil da pecuária bovina brasileira, (DIAS-FILHO, 2010) explica que a produção extensiva, predominante no país, embora considerada de baixo custo, apresenta também baixa produtividade, exigindo expansão das áreas de pastagens quando há aumento da demanda de produção.

Dias-Filho (2010) observa que o que tem atrasado a intensificação agrícola, ou seja, investir em produtividade, é, entre outros fatores: a disponibilidade de terras, com possibilidade da expansão da fronteira; o fato do boi criado a pasto ser considerado de melhor qualidade, mais atrativo, com maior poder de mercado; o processo da pecuária extensiva é a forma que exige menos gastos e mais eficiência para garantir a posse de terra; além do fato de o gado criado a pasto não exigir tanta infraestrutura, nem grandes preparos da área, nem alta mão de obra, como seria o caso de atividades agropecuárias mecanizadas.

Segundo White (2000), uma grande influência para essa intensificação agrícola seria a dificuldade de expansão, ou seja, a escassez de novas áreas naturais a serem incorporadas para manter a produção (apud Dias-Filho, 2010, p. 131-145).

Busca-se, então, explica Dias-Filho (2010), a criação de gado com mínimo gasto possível, ainda que se tenha um grande custo ambiental, especialmente em relação ao desmatamento. Originam-se dessa realidade duas demandas: a necessidade crescente de expansão de áreas voltadas para as pastagens, e para a produção de grãos para a alimentação animal, como vimos anteriormente sobre expansão da fronteira agrícola, se fazendo necessário a intensificação agrícola.

Faz parte da produção bovina brasileira a produção da alimentação destinada ao rebanho, como já citado, à base de soja e milho. A soja brasileira é destinada, em sua maior parte, à exportação, respondendo, em 2017, pela maior exportação mundial do grão, de acordo Farmnews (2018).

Quanto ao milho, a maior demanda é voltada ao mercado interno, influenciada pela produção nacional da ração para alimentação animal. Inclusive, de acordo com o Planalto do Governo (2017), no Brasil, 84% do milho produzido foi utilizado na alimentação animal.

Percebemos que a demanda de grãos para alimentação animal é crescente. Podemos afirmar que o aumento de número de gado implica diretamente no aumento da demanda por pastos, para a pecuária extensiva, e no aumento da demanda de soja e milho para a pecuária intensiva. Importante lembrar que, embora o gado criado a pasto se alimente basicamente de grama, muitas vezes também é utilizado ração em sua dieta, como suplementação.

Apresentamos até aqui algumas importantes características da pecuária brasileira: aspectos do consumo de carnes da população; participação nas mudanças de uso de terra e na

economia; perfil de produção animal, envolvendo também a produção vegetal. Devido a esse perfil predominantemente extensivo, de baixa produtividade, a demanda por recursos é cada vez maior, implicando em grandes impactos ambientais, que podem se tornar irreversíveis a longo prazo, como veremos no próximo tópico.

7. POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS DA PECUÁRIA BOVINA

Para melhor visualização dos impactos, dividiremos o capítulo que segue em: Impactos Relacionados à Produção Vegetal; Impactos relacionados à Produção Animal; Impactos relacionados à água; Impactos relacionados à emissão de Gases do Efeito Estufa; e Impactos relacionados aos biomas Cerrado e Amazônia, explicando que nos deteremos nesse trabalho aos impactos ambientais.

Os tópicos **7.1** e **7.2** foram elaborados a partir de dados do “Manual de Impactos Ambientais: Orientações Básicas sobre Aspectos Ambientais de Atividades Produtivas” (1999), que apresenta os principais impactos ambientais das atividades produtivas dentro da pecuária. A Produção Vegetal está interligada à Produção Animal, principalmente pela relação, já citada, entre o gado e a demanda de produção de grãos para sua alimentação. Importante ressaltar, que os impactos que seguem estão relacionado à Mudança de Uso da Terra para expansão da agropecuária.

7.1 Principais impactos ambientais da Produção Vegetal

➤ **Contaminação por agrotóxicos:** De acordo com o Relatório, um dos maiores impactos dentro da Produção Vegetal é a utilização de agrotóxicos, que coloca em risco a saúde humana e ambiental. A utilização incorreta ou excessiva provoca alterações na cadeia alimentar e prejuízos irreversíveis à biodiversidade, como a eliminação de espécies.

➤ **Utilização de grandes extensões de terra:** A Produção Vegetal dentro da agropecuária, é caracterizada pela utilização de monoculturas, com produção em grande escala, tornando a produção cada vez mais dependente de mecanização, insumos, fertilizantes, agrotóxicos e, principalmente, grandes extensões de terra.

➤ **Impactos ao solo e à água:** Durante o processo de produção vegetal não é raro acontecimentos como erosão; contaminação do solo; redução da fertilidade; salinização e desertificação; sedimentação das águas por partículas arrastadas por ventos e chuvas; assoreamento dos rios e cursos d’água; contaminação dos rios por agroquímicos. Outro importante impacto ao solo é a compactação pela mecanização excessiva, dificultando a infiltração de água e ar no solo, devido à redução de volume dos poros. A mecanização

excessiva também pode alterar a estrutura do solo, reduzindo sua capacidade de absorção de nutrientes e de manutenção dos microrganismos necessários à sua saúde.

➤ **Desmatamento:** Provocando redução da flora, fauna, do habitat e da biodiversidade em geral, resultando no desequilíbrio ambiental e redução ou eliminação de espécies. A retirada de florestas também altera a velocidade dos ventos, além de agravar a exposição do solo às intempéries.

➤ **Irrigação:** Possivelmente os maiores impactos dentro da Produção Vegetal sejam provenientes da irrigação. Trataremos desse tema adiante.

7.2 Principais impactos ambientais da Produção Animal

7.2.1 Potenciais impactos ambientais da produção animal no Sistema de Produção Animal Extensiva

➤ **O pisoteio excessivo no solo pelo gado solto:** provoca alteração na camada superficial do solo, afetando espécies da cobertura vegetal, intensificando a compactação, dificultando a infiltração da água. Além disso, o pisoteio agrava a perda de nutrientes, tornando o solo cada vez mais pobre.

➤ **A eliminação de gás metano:** Sendo esse um dos mais potentes impactos, relacionado à eliminação de gases do efeito estufa – GEE, abordaremos o tema adiante.

➤ **A poluição dos recursos hídricos pelas fezes e urina,** depositadas ao longo das áreas de pastagens e nos recursos hídricos. Inclusive, pode haver a contaminação das próprias fontes de abastecimento de água dos animais e, até mesmo, contaminação das águas subterrâneas.

➤ **O pisoteio intenso do gado próximo às fontes de água:** Provoca danos e perdas à vegetação local, aumentando o risco de assoreamento dos recursos hídricos. Inclusive, a supressão das matas ciliares para facilitar o acesso do gado é muito danosa, uma vez que a manutenção das matas ciliares é uma importante forma de proteção dos recursos hídricos.

➤ **Abertura de pastagens:** Esse é mais um dos pontos que merece destaque, portanto, abordaremos adiante, quando tratarmos dos impactos relacionados à mudança de uso de solo.

7.2.2 Potenciais impactos ambientais negativos da produção animal no Sistema de Produção Animal Intensiva

➤ **Aumento da concentração de resíduos líquidos e sólidos:** Provavelmente seja esse o grande impacto desse tipo de produção. O Manual explica que, nesse tipo de sistema há grande concentração de resíduos, especialmente fezes e urina, contribuindo na proliferação de vetores e mal odores, pelo depósito de excrementos em local muito reduzido, no caso os currais.

➤ **Perdas de nutrientes para solos e plantas:** Também devido à deposição de excrementos pressionando uma área de solo proporcionalmente pequena.

➤ **Concentração de gases e poeira:** De acordo com o Manual, podem ocorrer grande concentração de gases, como amoníaco, metano e sulfídrico, no interior do estábulo, ao mesmo tempo poeiras e germes, sendo muito prejudiciais para a saúde animal e humana.

➤ **Aumento da necessidade de suplementação na alimentação animal,** uma vez que a alimentação animal não é a base de capins das pastagens, há exigência da utilização de forragens, rações, maior assistência técnica sanitária, maior utilização de produtos veterinários, o que pode desenvolver agentes patogênicos resistentes. O Manual ainda acrescenta que, geralmente, são acrescentados às forragens e rações animais, substâncias como hormônios e ureia para potencializar o crescimento, além de antibióticos para maior proteção de doenças. Como consequência, há aumento da probabilidade dessas substâncias permanecerem nos alimentos de origem animal que consumimos, representando riscos à saúde humana.

Como podemos observar, os dois tipos de sistemas apresentam impactos significativos: Se, por um lado, a pecuária extensiva se apresenta mais agressiva aos recursos ambientais, especialmente em relação à mudança de uso da terra que provoca, ela parece sair na frente em relação à qualidade dos produtos animais oferecidos para consumo e, de certa forma, parece mais apropriada quando o assunto é o bem estar animal; Quanto à pecuária intensiva, num primeiro momento parece ser uma alternativa interessante em relação à minimizar a demanda por áreas, o que favorece a diminuição da perda de solos e biodiversidade. Entretanto, a qualidade dos produtos de origem animal se mostra mais incerta e com maiores riscos de contaminação. Além disso, a pecuária intensiva parece mais nociva em relação ao bem estar animal.

Importante citar que, apesar de não abordarmos essas vertentes no presente trabalho, os impactos da produção animal estão presentes em todo o processo, destacando-se, dentro da Agroindústria: as **Centrais de processamento de leite, derivados e laticínios; os Matadouros; Processamento de Carne; a Indústria do couro, a abertura de estradas, entre outros**. Entretanto, não podemos deixar de mencionar que em todos os processos da produção, o impacto que mais se destaca, ainda de acordo com o Manual, é a geração de águas residuais. Essas águas são resultantes das etapas de fabricação dos produtos; lavagem dos equipamentos e locais de produção; e congelamento e descongelamento de peças de carne. Vale observar que essas águas residuais apresentam elevado grau de contaminação por conter grandes quantidades de sangue, pele, pelo, tripas, graxas, fezes e urina.

7.3 Principais impactos ambientais relacionados à água

Uma das maiores preocupações dos estudiosos referente aos impactos da pecuária é em relação ao consumo de água que a atividade demanda, desde o manejo animal, até a produção dos subprodutos animais, como as carnes e laticínios. Nesse caso, levamos em conta nesse trabalho a produção de grãos como milho e soja que, como visto, são as bases da alimentação do gado confinado.

O indicador utilizado atualmente para calcular o consumo de água é a Pegada Hídrica. De acordo com a Rede de Pegada Hídrica,

A Pegada Hídrica é um indicador do uso da água que analisa seu uso de forma direta e indireta, tanto do consumidor quanto do produtor. A Pegada Hídrica de um indivíduo, comunidade ou empresa é definida como o volume total de água doce que é utilizado para produzir os bens e serviços consumidos pelo indivíduo, comunidade ou produzidos pelas empresas. (WATER FOOTPRINT NETWORK, 2018).

O artigo “DATA TABLE 19 - Water Content of Things” traz alguns dados já calculados desse consumo de água, numa média mundial, por alguns produtos agropecuários, organizados na tabela que segue. Porém, é importante esclarecer, de acordo com o artigo, que esses dados podem variar, dependendo da dieta como composição e origem da alimentação do gado, clima, solo, métodos de produção, genética dos animais e das culturas, etc.

Tabela 3 - Consumo de água de alguns subprodutos da agropecuária (Em litros)

Quantidade / Produto	Litros de água consumidos em média na produção (Pegada Hídrica)
1 litro de Leite de vaca (considerando todo o processo de fabricação)	1.000 litros
1 quilo de Queijo	5.000 litros
1 quilo de carne de Hambúrguer	16.000 litros
1 quilo de Milho (não é de origem animal, mas é um dos componentes principais da ração do gado)	1.000 a 1.800 litros
1 quilo de soja (não é de origem animal, mas é um dos componentes principais da ração do gado)	1.100 a 2.000 litros
1 quilo de Carne de boi	15.000 a 70.000 litros
Produção de 1 tonelada de embutidos*	10.000 a 15.000 litros
Consumo de água, por animal, nos matadouros*	600 a 800 litros

Fonte: Dados da “Data Table”, (Disponível em: <http://worldwater.org/wp-content/uploads/2013/07/Table19.pdf>), adaptado por Patrícia Santos.

*Fonte: Manual de Impactos Ambientais: Orientações Básicas sobre Aspectos Ambientais de Atividades Produtivas” (DIAS, 1999).

Como o Brasil se encontra economicamente cada vez mais dependente da agropecuária, a água é uma preocupação crescente. De acordo com a ANA - Agência Nacional de Águas (2018), o país retém em torno de 12% da água doce disponível em todo o planeta, estando 80% dessa água concentrada no Norte do país.

A atividade atual no Brasil que mais preocupa em relação à água se encontra dentro do setor agropecuário: A Irrigação. Segundo o Atlas de Irrigação da Ana (2018), a Irrigação é responsável por 46% das retiradas nos corpos hídricos, 67% do consumo da água, e o Brasil é um dos países com maior área irrigada em todo o mundo: 6,95 milhões de hectares.

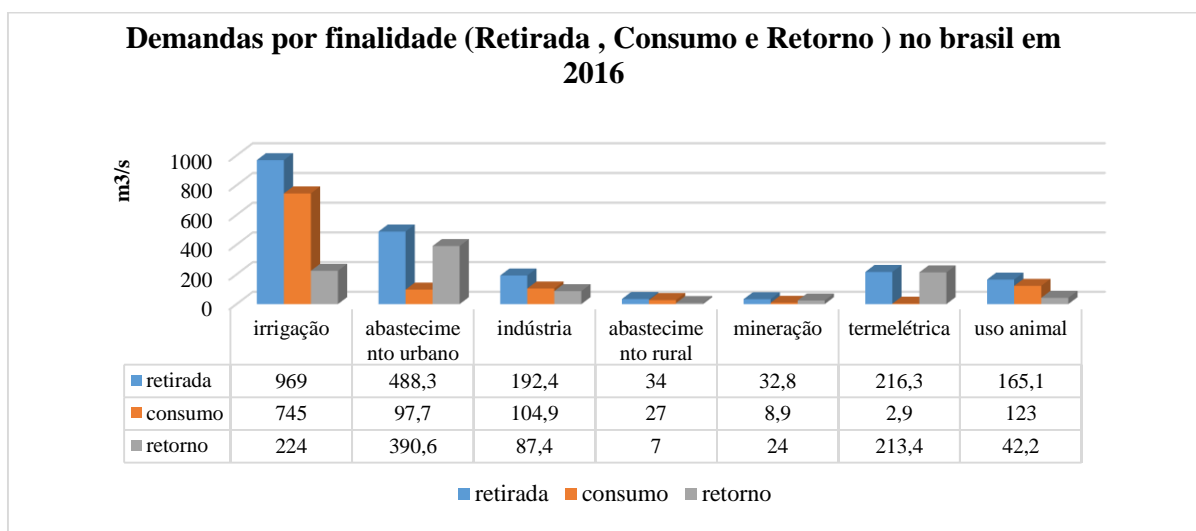
Para esclarecimento, seguem os conceitos de Retirada, Consumo e Retorno, de acordo com o Relatório Conjuntura Brasil Recursos Hídricos (2017), da Agência Nacional das Águas - ANA:

Retirada: “refere-se à água total captada para um uso. Exemplo: água retirada para abastecimento urbano”. **Consumo:** “refere-se à água retirada que não retorna diretamente aos corpos hídricos. De uma forma simplificada, é a diferença entre a retirada e o retorno. Exemplo: água retirada para abastecimento urbano menos a água que retorna como esgoto”. **Retorno:** “refere-se à parte da água retirada para um determinado uso que retorna para os corpos hídricos.

Exemplo: esgotos decorrentes do uso da água para abastecimento urbano”. (ANA 2017).

A ANA (2017) disponibiliza, no mesmo Relatório, dados da proporção de água que é retirada, consumida e que retorna à natureza, em relação às principais atividades econômicas do Brasil. Os dados referem-se ao ano 2016 (média anual). Vamos conferir:

Gráfico 5 – Demandas por Finalidade da água no Brasil (2016)



Fonte: Dados Relatório Conjuntura Brasil Recursos Hídricos (2017), da Agência Nacional das Águas – ANA (Disponível em: http://conjuntura.ana.gov.br/static/media/uso_agua.f9c46ece.pdf), adaptados por Patrícia Santos

De acordo com o gráfico 5, e com outros dados da ANA, do total de água retirada no Brasil, numa média anual equivalente a 2.098 m³/s, a irrigação é responsável por 46,2% e o abastecimento animal 7,9%. Sendo assim, as duas atividades totalizam cerca de 54,1%, ou seja, mais da metade da retirada média anual de água no Brasil.

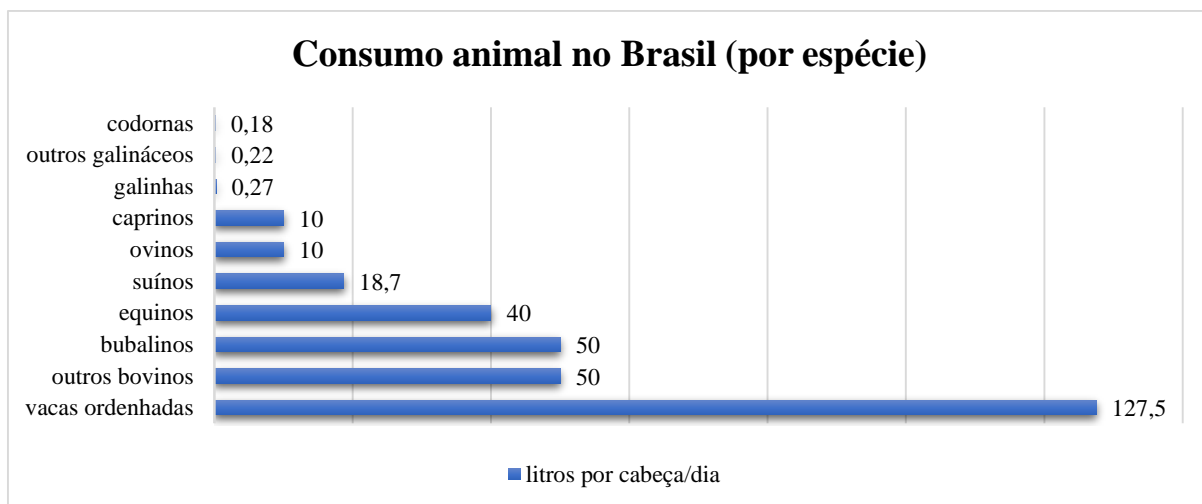
Quanto ao total de água consumida no Brasil, numa média anual equivalente a 1.109 m³/s, a irrigação assume 67,2% e o abastecimento animal 11,1%. As outras atividades dividem o consumo da proporção restante, que é bem menor que a metade.

Podemos observar que a irrigação, juntamente com o uso animal, são as atividades que mais consomem água, ou seja, menos quantidade de água devolvem aos recursos hídricos, sendo as atividades que mais ameaçam a capacidade de recarga dos recursos.

No caso do abastecimento animal, existe também grande diferença entre as diferentes espécies. No Brasil, conforme o Relatório Conjuntura Brasil Recursos Hídricos (2017), a

maior parte do consumo animal (equivalente a 123m³/s total para o país) refere-se aos bovinos, como podemos observar abaixo.

Gráfico 6 – Consumo de água por espécie no Brasil



Fonte: Dados Relatório Conjuntura Brasil Recursos Hídricos (2017), da Agência Nacional das Águas – ANA (Disponível em: http://conjuntura.ana.gov.br/static/media/uso_agua.f9c46ece.pdf), adaptados por Patrícia Santos

Como podemos observar, a maior parte da água destinada aos animais é demandada pelas vacas ordenhadas (destinadas à produção de laticínios) e demais bovinos. A ANA explica que a porcentagem dos bovinos equivale a 88% da demanda, ou seja, maior demanda do que todas as espécies de outros animais juntas.

Diante do alto consumo de água, a pecuária, integrada à agricultura, tem ameaçado os recursos hídricos brasileiros e o abastecimento futuro, sendo necessárias medidas urgentes na direção da minimização desses impactos.

7.4 Principais impactos ambientais relacionados à Emissão de Gases do Efeito Estufa – GEE

Antes de apresentar alguns dados reunidos sobre a questão, vamos esclarecer o que é efeito estufa. De acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE:

O efeito estufa é um fenômeno natural que faz com que a temperatura da superfície da Terra seja favorável à existência de vida no planeta. Se ele não existisse, a temperatura média da superfície da Terra seria - 18°C, ao invés dos 15°C que temos hoje, ou seja, 33°C menor. Para entender o efeito estufa, pense em um ônibus parado sob a luz do sol. Os raios chegam como radiação solar visível, passam pelos vidros e

aquecem o interior (calor). Esse calor (radiação infravermelha) procura sair pelos vidros, mas tem dificuldade de passar por eles. Ou seja, uma parte fica presa dentro do ônibus, aquecendo-o. O mesmo ocorre com a atmosfera da Terra. Alguns gases, como vapor d'água e gás carbônico (CO₂), funcionam como o vidro do ônibus, deixando entrar a radiação ultravioleta, mas dificultando o retorno do calor para o espaço. Quando aumenta a concentração de gases na atmosfera (por exemplo, do gás carbônico), o efeito estufa fica mais intenso e, portanto, fica mais difícil o calor ir para o espaço. Essa diferença causa o aquecimento da baixa atmosfera, elevando a temperatura média da Terra e causando mudanças climáticas. (INPE, 2018).

Ainda existem muitas divergências sobre o assunto, pesquisadores que consideram, ou não, a influência das ações antrópicas como potenciais agravantes. Para muitos cientistas, o acréscimo das ações antrópicas às causas naturais acelera o efeito estufa, influenciando significativamente as mudanças climáticas. A partir dessa visão, passaremos a falar agora sobre a participação da produção bovina na emissão de Gases do Efeito Estufa – GEE.

De acordo com a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos, em “Dados Globais sobre Emissões de Gases de Efeito Estufa” (2018), os principais GEE em escala global, emitidos pelas atividades humanas são: Dióxido de carbono (CO₂), Metano (CH₄), Óxido nitroso (N₂O), e Gases fluorados. Quanto aos principais GEE provenientes da pecuária bovina temos: Metano; Óxido nitroso; e Dióxido de carbono

Um importante documento que aborda a questão da emissão de GEE estufa pela pecuária é o Relatório “Lidar com as alterações climáticas através da pecuária: uma avaliação abrangente das emissões e oportunidades de mitigação”, da Agência das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura - FAO.

O Documento, de 2013, alerta que a emissão de gases de Efeito Estufa para a atmosfera, provenientes da pecuária, já corresponde a pelo menos 7,1 bilhões de toneladas de dióxido de carbono por ano, equivalente a 14,5% de todas as emissões produzidas pelo homem. Inclusive, o Relatório traz um dado de alerta do Banco Mundial quando, em 2012, advertiu que o mundo caminha para um aumento de 4°C, o que teria como consequência intensas ondas de calor, declínio em nível global no estoque de alimentos, e aumento do nível do mar: efeitos devastadores para o meio ambiente e para a sobrevivência humana.

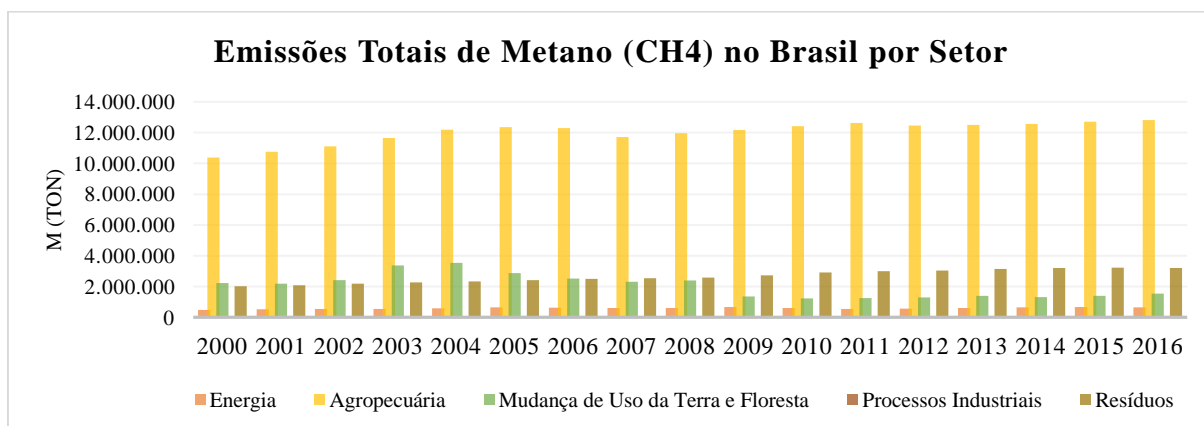
De acordo com o documento, as emissões do gado representam 65% das emissões do setor pecuário e existe diferença em relação a emissões de GEE entre a carne de rebanhos leiteiros e a carne de gado especializado: a emissão proveniente da produção de carne de

rebanhos leiteiros é 4x maior do que da produção de carne de bovino especializado. A diferença principal, segundo o Relatório, é o fato dos rebanhos leiteiros não produzirem apenas carne, mas também leite. Além disso, a intensidade de emissões também está relacionada: à baixa produtividade, especialmente a partir da baixa digestibilidade animal; à pesos de abate baixos, devido à crescimentos lentos; à maior idade do abate, ou seja, mais tempos de vida gerando emissões por mais tempo.

Quanto às principais fontes de emissão, o Relatório indica que as maiores taxas acontecem dentro da produção de alimentos para os animais e através do estrume. A maior fonte de emissões, produção de alimentos, está associada à mudança de uso da terra, com expansão da soja e milho para produção de ração, assim como as emissões provenientes da produção de fertilizantes, do uso de máquinas e transporte. Quanto ao estrume, associa-se às suas emissões o armazenamento e o processamento desse estrume, sendo que a maior parte das emissões é em forma de Gás Metano, e o restante na forma de Óxido nítrico.

Dados do Observatório do Clima (2017) mostram que, com 3,4% do total mundial das emissões, o Brasil é o sétimo maior emissor de GEE do mundo. Os gráficos abaixo, produzidos a partir de dados do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG - Brasil), do Observatório do Clima, trazem as emissões das principais atividades econômicas do Brasil, para que possamos visualizar os setores que mais influenciam para que o país esteja nessa posição de grande emissor. Os dados referem-se ao período entre os anos 2000 e 2016, e se dividem entre três principais GEE emitidos pelas atividades humanas: Metano, Óxido Nítrico e Dióxido de Carbono.

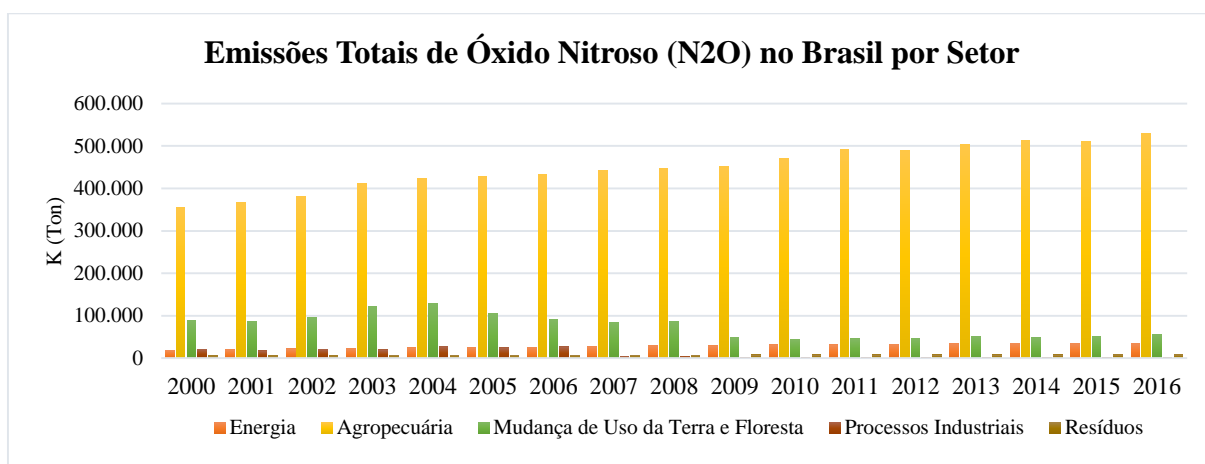
Gráfico 7 – Emissões Totais de Metano



Fonte: Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG), do Observatório do Clima (2018).

Como observado no gráfico 7, a emissão de gás metano é maior na agropecuária do que qualquer outro setor durante todo o período. O gás Metano (CH₄), de acordo com o Relatório “Livestock a major threat to environment” (2006), da FAO, tem um potencial 23 vezes maior que o Dióxido de carbono (CO₂) para o aquecimento global, e é emitido principalmente pelo sistema digestivo dos ruminantes. Em 2016, a agropecuária brasileira emitiu 12.816.570, das 18.250.732 M toneladas de CH₄ emitidos pelo Brasil. Se somar às 1.542.665 M toneladas provenientes da mudança de uso da terra, as emissões alcançam 14.359.235 M toneladas do total.

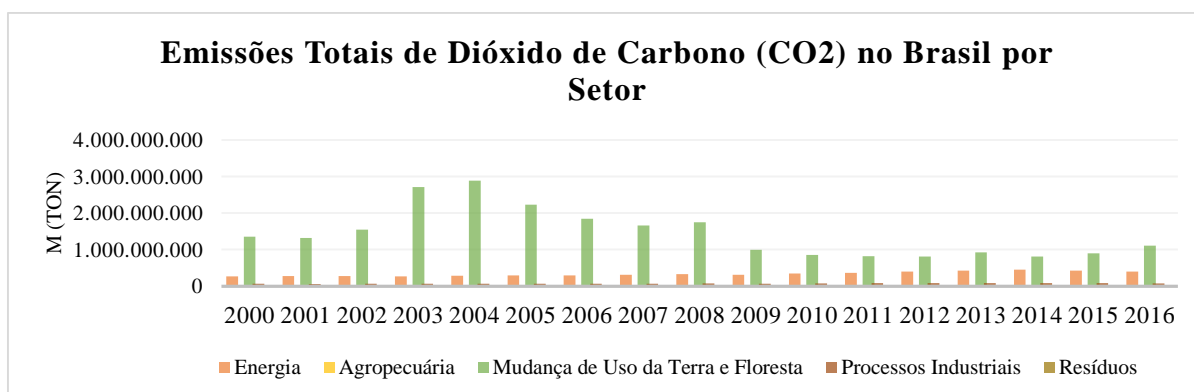
Gráfico 8 – Emissões Totais de Óxido Nitroso



Fonte: Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG), do Observatório do Clima (2018)

Quanto ao Óxido Nitroso (N₂O) a maior fonte de emissão durante todo o período, é também o setor agropecuário. Ainda de acordo com o Relatório “Livestock a major threat to environment” (2006), o Óxido Nitroso tem um potencial 296 vezes maior para o aquecimento global que o Dióxido de Carbono (CO₂). Em 2016, a agropecuária brasileira emitiu 530.098, das 630.486 k toneladas de N₂O emitidos pelo Brasil. Se somar às 55.818 K toneladas provenientes da mudança de uso da terra, as emissões alcançam 585.916 K toneladas do total.

Gráfico 9 – Emissões Totais de Dióxido de Carbono



Fonte: Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG), do Observatório do Clima (2018)

Em relação ao Dióxido de carbono, também conhecido como Gás Carbônico (CO₂), o gráfico mostra que, mesmo oscilando ao longo dos anos, o setor que assume a maior parte das emissões é o de Mudanças de Uso da Terra e Floresta, assumindo 1.109.497.799, das 1.582.947.299 G toneladas emitidas pelo Brasil.

Os gráficos, juntamente com informações do Observatório do Clima, mostram que as emissões subiram 9% em 2016, atingindo o nível mais alto desde 2008, e essa elevação está associada ao aumento de 27% do desmatamento na Amazônia. Além disso, “As emissões por mudança de uso da terra cresceram 23% no ano passado (2016), respondendo por 51% de todos os gases de efeito estufa que o Brasil lançou no ar” (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2017).

O Observatório do clima (2017) explica que quase todos os setores da economia tiveram quedas nas emissões em 2016, enquanto as emissões provenientes da Mudança de Uso da Terra e da Agropecuária alcançaram recordes de elevação, tornando-os os grandes emissores de GEE do país e fortemente interligados. Dessa maneira, o país se localiza na contramão das urgentes mudanças em direção à preservação dos recursos naturais e da mitigação de emissões de GEE.

7.5 Principais impactos ambientais relacionados aos biomas Cerrado e Amazônia

O processo da produção pecuária e do cultivo de soja e milho é, desde o início, devastador em relação aos recursos naturais, especialmente pelo desmatamento de grandes

áreas de vegetação nativa e florestas para abertura de pastagens ou áreas de plantações. Esse processo envolve a derrubada de Florestas de grande importância para controle de CO₂, como Floresta Amazônica, considerada o “pulmão do mundo”. Inclusive, “estima-se que a floresta amazônica sequestre de 80 a 120 bilhões de toneladas de carbono anualmente, desacelerando o aquecimento global não só no Brasil como em todo o mundo”. (BrighterGreenNY, 2011).

O Relatório “Mudanças de Uso e Cobertura do Solo na Amazônia: Impactos Sócio-Ambientais na Ocupação de Regiões de Fronteira Agrícola” (Escada e Alves, 2011), aponta grandes impactos da Mudança de Uso de Terra, influenciado pela pecuária, sobre a Amazônia, destacando-se:

➤ A demanda agropecuária, influenciando o processo de conversão de floresta em pastagem, ameaça um dos grandes berços da biodiversidade mundial, que é também um dos maiores tesouros da humanidade em relação à recursos naturais, colocando em risco, inclusive, a capacidade da Floresta de cumprir sua função de sequestro de gás carbônico.

➤ A produção de baixa produtividade e baixa fertilidade, acrescido à práticas inadequadas de manejo dos solos na Amazônia, prejudica a qualidade do solo e, de acordo com o Relatório, essa junção de fatores acarreta no abandono de áreas, com consequente abertura de novas pastagens, muitas vezes à custas das florestas primárias.

Em matéria da Folha (2008) é disponibilizado um capítulo de “O Aquecimento Global”, de Angelo (2008), que também debate a questão das mudanças de Uso da Terra no território da Floresta. De acordo com o trecho, a Floresta Amazônica já perdeu 600.000 km², equivalente a 15% de sua área, para abertura de pastagens, cidades e lavouras. Esse elevado desmatamento acelera o Efeito estufa, ameaçando resultar na hipótese apresentada pelo autor: o fenômeno da “savanização” na Amazônia:

O modelo prevê que, com 3°C de aquecimento, uma porção da floresta amazônica fica seca demais para poder sustentar o tipo de vegetação que comporta hoje, com grandes árvores de folhas largas. Onde há uma exuberante mata pluvial passará a crescer uma espécie de savana (cerrado) empobrecida. Uma vez que o efeito se instala, ele pode virar um dominó, arrastando boa parte da Amazônia. Isso porque uma parte significativa das chuvas na região Norte do país é gerada na própria floresta, pela evaporação da água no solo e, sobretudo, pela transpiração das árvores, propagando-se no sentido nordeste-sudeste como num jogo infantil de passa-anel. Uma vez que a parte central-leste da floresta (que já é naturalmente mais seca) se savaniza, a cadeia de reciclagem de chuvas se interrompe, savanizando uma área ainda maior. Nas palavras de Nobre, cria-se um "novo estado de equilíbrio" entre clima e vegetação, no qual é impossível voltar ao

estado anterior. Ou seja, uma vez transformada em savana, a floresta nunca mais voltará a ser floresta. Catástrofe para a biodiversidade. (apud. Folha de São Paulo, 2008).

O trecho de Angelo (2008), disponível na Folha (2008) mostra que o ciclo de chuvas da Amazônia governa o transporte de umidade para o Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país. Uma vez que a Floresta está ameaçada de savanização, tornando-se mais seca, o Brasil inteiro se tornaria mais seco, comprometendo, inclusive, o fluxo dos rios que tem a função de fornecer água e gerar energia, atingindo a maior parte da população nacional.

Esse modelo de desenvolvimento da Amazônia, pautado na mudança de uso de terra, especialmente desmatamento, é alvo de muitas críticas do autor, onde exprime que “por onde quer que se o tome, o desmatamento é um mal negócio para o país e para o planeta”. (apud. Folha de São Paulo, 2008). Pelo papel do Brasil, especialmente a partir da Amazônia, no cenário das mudanças climáticas, Angelo denomina o país “carrasco e vítima do aquecimento global” (ibidem), uma vez que somos um dos maiores emissores do mundo, e, ao mesmo tempo, maior vítima desse processo, principalmente por comprometer a maior riqueza da população que são os recursos naturais.

O “Resumo e Principais Conclusões Estimativa de Emissões Recentes de Gases de Efeito Estufa pela Pecuária no Brasil” (2008), mostra que, entre 2003 e 2008, o Cerrado e a Amazônia foram os biomas que tiveram maior extensão de áreas queimadas. O estudo indica, com dados do Ibama, um desmatamento de 85.074,87 km² no período. Sendo assim, em 2008, o total de área desmatada no Cerrado alcançou 975.636 km², equivalente a 47,91% da área total do bioma. No mesmo período, a área de pastagem no Cerrado alcançou 48.000 Km², concluindo que cerca de 56,5% dos novos desmatamentos estavam relacionados diretamente à expansão pecuária. Os resultados para a Amazônia revelaram uma taxa de desmatamento também elevada: 110 mil km², também consequência da expansão da pecuária.

Um pouco menos divulgado, o Cerrado merece especial atenção. De acordo com a Organização Não Governamental WWF, nos últimos anos a expansão da agricultura e pecuária representam a maior ameaça para o Cerrado, através da “monocultura intensiva de grãos e da pecuária extensiva de baixa tecnologia” (WWF, 2018). Essa expansão já comprometeu 60% da área total do Cerrado pela pecuária, e 6% da área pelo cultivo de grãos, maior parte para a soja:

De fato, cerca de 80% do Cerrado já foi modificado pelo homem por causa da expansão agropecuária, urbana e construção de estradas - aproximadamente 40% conserva parcialmente suas características iniciais e outros 40% já as perderam totalmente. Somente 19,15% corresponde a áreas nas quais a vegetação original ainda está em bom estado. (WWF, 2018).

O Ministério do Meio Ambiente - MMA (2018) aponta o Cerrado como segundo maior bioma da América do Sul, com área equivalente a 2.036.448 km², onde 22% está localizada no Brasil. Nas áreas do Cerrado brasileiro:

Encontram-se as nascentes das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul (Amazônica/Tocantins, São Francisco e Prata), o que resulta em um elevado potencial aquífero e favorece a sua biodiversidade [...] além de riquíssima biodiversidade, dando ao Cerrado, em relação à diversidade biológica, o título de savana mais rica do mundo, abrigando 11.627 espécies de plantas nativas já catalogadas. (MMA.gov, 2018)

Porém, de acordo com o Ministério, toda esta diversidade está ameaçada, especialmente pela expansão da fronteira agrícola, com abertura de novas áreas voltadas para produção de carnes e grãos.

A Cáritas Brasileira confirma essa realidade, reforçando que o agronegócio tem acelerado a devastação do Cerrado que “durante quatro décadas perdeu metade de sua vegetação nativa” (Cáritas Brasileira, 2017). De acordo com a Organização, a área do Cerrado equivale, em 2017, a dois milhões de Km², ocupando 24% do território brasileiro. Como citado anteriormente, o bioma é uma potência hídrica, que abriga três grandes aquíferos do país: Guarani, Urucuaia e Bambuí.

Alexandre Mansur, da Revista Época (2017), também debate sobre a questão do desmatamento do Cerrado, afirmando que, “em menos de 50 anos, quase 50% da vegetação original desapareceu, e 30% da área virou pasto”, e essa porcentagem continua a subir. Inclusive, “nos últimos dez anos, o Cerrado perdeu 50.000 quilômetros quadrados, mais que o estado do Rio de Janeiro” (MANSUR, 2017).

Mansur (2017) explica que, em 2017, o Cerrado já concentrava a maior parte do rebanho bovino do país (cerca de 36% de todo o gado), e a maior produção de soja (mais de 63% de todo o grão brasileiro), tendo como maior fronteira de desmatamento a MATOPIBA.

Todo esse processo de desmatamento e devastação do bioma, ameaça, segundo Mansur, o ciclo de chuvas e o carregamento dos rios do país, além de colocar o Cerrado como um dos principais biomas ameaçados de desaparecer.

Acrescenta-se aos impactos já mencionados, de acordo com a Agência de Notícias do IBGE (2011), a questão do turismo do Maranhão: O Estado vem sofrendo impactos em relação ao turismo, atividade importantíssima para a região, que possui famosos atrativos naturais, como as lagoas, dunas, os Lençóis Maranhenses e a Baixada Maranhense. A ocupação pela atividade agropecuária, especialmente de chapada, tem gerado preocupações, por prejudicar a infiltração e trazer riscos de contaminação das águas pelos defensivos agrícolas.

8. POSSÍVEIS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

Como podemos constatar, estamos diante de um grande desafio, pois o país se tornou muito dependente da agropecuária. Não existe solução simples, nem rápida. Ao mesmo tempo, manter esse modelo de desenvolvimento é caminhar rapidamente para o fim de nossas riquezas naturais, especialmente a água. Esse padrão de produção já mostrou-se inviável e insustentável, exigindo mudanças urgentes na direção, pelo menos, da minimização dos impactos.

Passemos a falar sobre possíveis medidas de mitigação para a atividade pecuária bovina, sem deixar de abordar a agropecuária em geral.

8.1 Políticas públicas de incentivo e cumprimento das Leis ambientais

Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura – FAO (2016), entre outras medidas de mitigação, cita-se a necessidade de investir em pagamento por serviços ambientais, colocando um “valor” simbólico nesses serviços. A FAO também aponta a utilização de incentivos e crédito rural, como “recompensa” ou “troca” pela preservação da cobertura vegetal, como o exemplo do programa “Bolsa Verde”, citado na reportagem: o programa disponibiliza recursos à famílias pobres, pela manutenção da cobertura vegetal e de gerir de forma sustentável os demais recursos naturais. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente:

O Bolsa Verde é um programa de transferência de renda para famílias em situação de extrema pobreza que vivem em áreas de relevância para a conservação ambiental. Funciona como um incentivo às comunidades para que continuem usando, de forma sustentável, os territórios onde vivem. (MMA.gov, 2018).

Este é apenas um exemplo de uma ferramenta importante de mitigação: valorizar e recompensar pessoas, grupos e atividades que invistam na preservação dos recursos naturais.

Além do pagamento de taxas por serviços ambientais, e de incentivos financeiros, pode-se aprimorar a utilização de pagamento de multas por descumprimentos das normas vigentes, colaborando para que as pessoas absorvam o custo ambiental. Vale-se ainda a

utilização mais comprometida de metas de redução, por exemplo, de emissões de GEE, além de maior investimento em fiscalização e cumprimento das legislações ambientais vigentes.

Pelo responsável cumprimento das Leis ambientais, muitos danos serão evitados, uma vez que a Lei coloca “limites” que devem valer acima de qualquer interesse, para a obtenção dos resultados esperados.

8.2 Mudança no comportamento alimentar

O artigo “Pecuária e mudança climática”, do Instituto Internacional de Pesquisa Pecuária (2011), indica a saída através de uma alimentação mais consciente: “a redução da demanda por produtos pecuários no mundo desenvolvido poderia levar a pessoas mais saudáveis e reduzir as pressões sobre a terra e os recursos naturais nos países em desenvolvimento” (Thornton, Herrero e Ericksen, 2011).

Apesar de ser uma questão complexa, devemos concordar que mudanças nos padrões da alimentação humana, com redução do consumo carnes e demais produtos de origem animal, poderia gerar resultados verdadeiramente satisfatórios diante da realidade dos recursos ambientais. Não haverá área e recursos suficientes no Brasil diante de uma demanda tão grande, e crescente, de carnes e produtos pecuários, como os laticínios. O consumo que se apresenta vai além das reais necessidades nutricionais, um consumo que impulsiona uma demanda, que aquece o mercado e que exige mais que os recursos naturais podem suprir.

8.3 Medidas Mitigatórias em relação em relação à Produção Vegetal

O “Manual de Impactos Ambientais: Orientações Básicas sobre Aspectos Ambientais de Atividades Produtivas” (DIAS, 1999), explica que, cuidar do solo é um dos principais instrumentos de prevenção de impactos, já que ele é a base da produção. Como principais medidas atenuantes dentro da produção vegetal o Manual sugere:

➤ **Práticas voltadas para conservação, ou melhoramento, da fertilidade do solo, das características físicas, químicas e microbiológicas:** Medidas de prevenção para que não seja ultrapassado o limite máximo de uso do solo; Eliminação ou controle de queimadas; Utilização de rotação de culturas, integrando diversos tipos de cultivo; Garantir época de descanso ao solo; Preferência por cultivos perenes como fruticultura.

➤ **Práticas de caráter vegetativo** - São as práticas voltadas para controle de erosão, através da cobertura vegetal, para proteção contra intempéries, além de fornecer matéria orgânica e sombra, como: reflorestamento, dando preferência à espécies nativas; culturas em nível; controle de capinas; roçada (corte) ao invés de arranquio; cobertura com palha; respeitar e manter as matas ciliares e vegetação nativa remanescente, pelo menos obedecendo os limites legais.

➤ **Práticas de caráter mecânico:** Utilização de máquinas fazendo alterações necessárias no relevo para corrigir declives acentuados, como as curvas de nível, principalmente em inclinações, minimizando a força das enxurradas e erosões.

➤ **Práticas culturais e de manejo:** Práticas voltadas para melhoramento da estrutura do solo como: Plantio Direto, que reduz a perda de água e solo, potencializa a quantidade de matéria orgânica no solo, melhorando suas propriedades; Aderir a adubação orgânica, fornecendo conservação e enriquecendo o solo com matéria orgânica; Buscar manter os níveis necessários de matéria orgânica no solo;

➤ Implantação de sistemas de agrossilvipastoricultura, utilizando árvores e arbustos no mesmo ambiente, integrando a pecuária e a agricultura;

➤ Reduzir o uso de máquinas pesadas, trocando-as por máquinas menores e mais leves, pressionando menos o solo;

O Manual destaca que um dos grandes vilões para a saúde humana e ambiental são os agrotóxicos, sendo necessário a utilização de “práticas de controle biológico, e a busca de variedades geneticamente resistentes e o controle integrado” (DIAS, 1999), que surgem como alternativas para à redução, ou mesmo a não utilização de agrotóxicos.

8.4 Medidas Mitigatórias em relação à Produção Animal

O “Manual de Impactos Ambientais: Orientações Básicas sobre Aspectos Ambientais de Atividades Produtivas” (DIAS, 1999), apresenta medidas que podem ser utilizadas para atenuar os impactos da produção animal. Muitas se assemelham às medidas já apresentadas na produção vegetal em relação ao solo, por essa razão, acrescentaremos aqui somente o que ainda não foi citado.

➤ **Produção animal extensiva** - A rotação de pastos; Limitar o número de animais por espaço, evitando superpastoreio; Controle de duração do pastoreio; Utilizar replantio e produção de forragem; Instalação das fontes de abastecimento animal em locais

estratégicos; Limitar o acesso dos animais em encostas e outras áreas instáveis; Impedir o acesso dos animais em áreas de florestas nativas; entre outras.

➤ **Produção Animal Intensiva** - Instalação de estábulos adequadas, respeitando melhor posicionamento, ventilação e isolamento das áreas de habitações; Medidas adequadas de armazenamento, tratamento, utilização e disposição final de resíduos líquidos e sólidos; Obedecer à legislação e às normas em vigor quanto à utilização de hormônios animais e antibióticos; Adotar medidas necessárias de higiene animal e local, como desinfecção;

8.5 Medidas Mitigatórias em relação à água, especialmente a Irrigação

Também através do “Manual de Impactos Ambientais” (DIAS, 1999), muitas medidas podem ser tomadas para minimizar os impactos. Vamos às principais:

➤ **Em relação à quantidade e qualidade de água:** Acompanhar com grande atenção a quantidade e qualidade de água disponível nos reservatórios; Monitorar, com sistemas necessários, a quantidade de água a ser utilizada em cada tipo de cultura, evitando desperdícios; Instalação de sistemas adequados de drenagem, prevenindo saturação e salinização; Adoção de técnicas de irrigação de maior controle de água como gotejamento e aspersão;

➤ **Em relação ao consumo de energia,** o Manual destaca: Utilização de fontes renováveis existentes na propriedade rural, como rodas d'água; O monitoramento da quantidade de água necessário para cada cultura, colaborando na redução de água aplicada, ao mesmo tempo que reduz as horas necessárias de bombeamento, consequentemente economizando energia;

➤ Além disso, o Manual sugere para amenizar impactos gerais da Irrigação: Buscar auxílio de desenho técnico e projetos específicos para o sistema na propriedade, melhorando a eficiência; Restaurar áreas degradadas antes de iniciar novo projeto de irrigação; Utilizar sistemas de irrigação de pequena escala; Desenvolver sistemas conjuntos que alternem águas superficiais e freáticas; Utilização correta da água do manancial, respeitando os níveis de recarga.

Ainda algumas outras ações preventivas e mitigadoras em relação ao consumo de água na pecuária são recomendadas pela EMPRAPA (2017), destacando-se:

➤ **Gestão adequada da água:** “manejos simples, mudança de hábitos e qualificação da mão de obra podem resultar em uma melhor eficiência hídrica nesse setor”.

➤ Júlio Palhares, pesquisador da Embrapa, cita algumas alternativas para gestão da água: “irrigação noturna, captação de água da chuva, reutilização da água da lavagem das instalações pecuárias, reuso de efluentes, etc” (PALHARES, 2017).

➤ A Embrapa explica que além de boa gestão da água, é necessário manejo adequado, como a instalação adequada de bebedouros e utilização de equipamentos de alta pressão para potencializar a lavagem dos espaços. Destaque também no devido tratamento dos efluentes, sempre analisando as melhores técnicas indicadas, respeitando cada perfil de produção e realidade da propriedade.

O artigo “A experiência brasileira no manejo hídrico das produções animais”, de Julio Cesar Pascale Palhares (2016), alerta sobre a importância, necessidade e finitude da água, destacando sua utilização na agricultura e pecuária. Uma forma de prevenção e mitigação, de acordo com o artigo, é o manejo adequado da água, em todas as etapas de produção pecuária. Porém, explica o autor, um sucesso na eficiência do uso desse recurso só será possível com a internalização do conceito de manejo hídrico dentro das cadeias produtivas, com esforços contínuos e diários nesse sentido. O que seria esse “manejo hídrico” de acordo com o artigo? “É definido como o uso cotidiano de conhecimentos, práticas e tecnologias que garantam a oferta de água em quantidade e qualidade” (PALHARES, 2016).

Palhares (2016) ainda destaca a necessidade de trabalhar com a tomada de consciência na finitude do recurso, investindo, inclusive, em colocar à disposição, de toda a sociedade, informações técnicas, e ao mesmo tempo claras, sobre todos os gastos ambientais do processo agropecuário, assim como as limitações dos recursos, para que seja impulsionada uma utilização segura. Isso significa investimentos em educação ambiental.

8.6 Medidas Mitigatórias em relação ao efeito estufa

Informações da Embrapa Informação Tecnológica e Embrapa Pecuária Sudeste, no “Dia de Campo na TV” (2014), mostram que o pecuarista é um dos atores principais no combate à emissão de GEE, investindo em melhores práticas de manejo e alimentação animal.

A FAO, no Relatório “Tackling climate change through livestock” (2013), aponta que é possível reduzir até 30% das emissões dentro da pecuária, através da utilização de tecnologias e práticas já existentes, que precisam ser adotadas mais largamente pelos produtores:

➤ Investir em eficiência, com melhorias na alimentação e no gerenciamento da saúde dos animais, assim como investir na eficiência da produção.

➤ Melhorias nas práticas de manejo do estrume. Inclusive, melhorando a qualidade da alimentação, melhora-se a qualidade do estrume.

➤ A redução da mudança de uso da terra, vinculada à produção e alimentos para os animais, é uma das mais importantes chave de mitigação.

➤ Melhoras no manejo das pastagens, com utilização de leguminosas, semeadura de espécies de capim tropical e máxima manutenção de cobertura vegetal, minimizando a perda de carbono do solo.

➤ Investimento em pesquisas para construção e aperfeiçoamento de tecnologias voltadas para melhores resultados e para práticas eficazes de mitigação.

Enfim, a conclusão desse Relatório, de acordo com a FAO, é que três principais pontos devem gerir as políticas e práticas de mitigação para se alcançar êxito na redução de emissão de GEE: o investimento em práticas eficientes (tanto na produção vegetal, quanto na produção animal), em melhor gestão de manejo de pastagens, e em melhor gestão de manejo de estrume.

Jorge Mexa, oficial florestal da FAO, aponta duas medidas que ainda não mencionamos e que podem apresentar excelentes resultados na redução da emissão de GEE pela pecuária:

➤ A adoção de práticas silvipastoris que, explica ele, é a “combinação intencional de árvores, pastagem e gado numa mesma área e manejados de forma integrada”;

➤ E a recuperação de pastos degradados, a fim de evitar a ampliação da fronteira agrícola, processo que ameaça cada vez mais as florestas;

Podemos concluir, de acordo com Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG), do Observatório do Clima, que a agropecuária, sendo uma grande ameaça ao clima, pode também ser a salvação, por ter grande potencial de reduzir às emissões. Essa é a conclusão também do livro: “Lidar com as alterações climáticas através da pecuária: uma avaliação abrangente das emissões e oportunidades de mitigação”, (FAO, 2013): O estudo indica um combate às mudanças climáticas através do próprio gado. Se faz necessário colocar em prática os projetos de uso inteligente e eficiente de recursos ambientais dentro do setor.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As soluções ou, pelo menos, mitigações, deverão ser pensadas a partir dos diferentes atores: estamos falando de bem estar animal? Estamos falando de meio ambiente? Estamos falando de economia?

O grande desafio está em uma solução que beneficie tudo o que está em questão, e esse não é um trabalho fácil. Não se espera que uma questão tão complexa possa ser resolvida com tanta simplicidade. Exige-se a participação de vários atores, inclusive governamentais, e apoio de forte legislação para alcançar resultados positivos.

É improvável que os resultados sejam alcançados de uma hora para outra. Por essa razão se faz necessário passos mais rápidos na direção da prevenção e mitigação de impactos.

Uma questão polêmica, mas que precisa ser mais discutida e expandida, é referente à necessidade de mudança no comportamento alimentar no Brasil, reduzindo significativamente o consumo de carnes e laticínios, assim como demais produtos de origem animal. Em relação à devastação dos recursos e da exploração animal, essa seria a atitude mais sensata. Por outro lado, haveria riscos para a economia do país, tão influenciada pela agropecuária.

A conscientização é uma das principais chaves nesse sentido: Muitas pessoas não imaginam o verdadeiro custo ambiental por trás do consumo de 1kg de carne, 1L de leite, ou 1 simples hambúrguer, por exemplo. Sem essa consciência sobre custos, dificilmente as ações e consumos serão mais racionais e sustentáveis.

Como observamos ao longo do trabalho, já existem técnicas disponíveis para melhorar a eficiência da produção e, dessa forma, manter a produtividade demandada, contudo, de maneira a respeitar a capacidade de recarga dos recursos. Entretanto, é necessário que produtores e a indústria interiorizem o custo ambiental. Ao mesmo tempo, é indispensável uma participação mais ativa de toda a sociedade, exigindo a disponibilidade de informações sobre a produção de seus alimentos e pressionando a tomada de decisões das autoridades. Só é possível resultados satisfatórios, se envolvidos todos os atores em jogo.

O Manual de Impactos Ambientais: Orientações Básicas sobre Aspectos Ambientais de Atividades Produtivas (DIAS, 1999), muito utilizado nesse trabalho, explica que:

Com um planejamento e uma execução adequada, a produção vegetal pode alcançar os resultados necessários, ou seja, suprir o mercado com os alimentos, em compatibilidade com o meio ambiente e com as estruturas sociais, sendo ao mesmo tempo rentável e ambientalmente sustentável (DIAS, 1999).

Podemos chegar à conclusão, com a FAO, que, “embora as intervenções de mitigação, obviamente, precisam ser adaptadas aos objetivos e condições locais, opções de mitigação disponíveis amplamente definidas podem ser recomendadas”, ou seja, ainda que sejam necessárias devidas adaptações e ajustes, já existem muitos modelos e disponibilidade de medidas mitigatórias.

O modelo de desenvolvimento em vigor no país precisa ser questionado e apresentar urgentes soluções: são tantas famílias vivendo de aluguel, necessitando de espaço para construir sua casa própria, tantos pequenos agricultores necessitando de área para cultivo familiar ou de pequena escala, e a maior parte do uso de terra do Brasil ocupada por gado ou para produzir alimentos para esses. Essa realidade nos leva a questionar se o país, muitas vezes, não está mais preocupado em atender às demandas do gado, com o foco excessivamente voltado para a pecuária.

Esse trabalho procurou fomentar uma visão mais cuidadosa, crítica e responsável dos leitores em relação ao custo ambiental do nosso padrão de economia e alimentação. Embora seja difícil chegar à resultados favoráveis para todos os lados (alimentação, bem estar animal, preservação ambiental e economia), espera-se que, em breve, possamos acompanhar, e participar, de um desenvolvimento pautado verdadeiramente na racionalidade da utilização dos recursos naturais. Dessa forma, todos sairemos ganhando, garantindo, para nós e para o futuro, água e alimentos em quantidade e qualidade desejáveis.

Concluimos com Carlos Rittl, secretário-executivo do Observatório do Clima:

Temos hoje a pior manchete climática do planeta: aumento de emissões em razão de desenfreada destruição florestal e totalmente dissociado da economia. Não vai adiantar o governo e os ruralistas dizerem lá fora que o agro é pop; não vão convencer a comunidade internacional e os mercados de que está tudo bem por aqui. (apud. Observatório do Clima, 2017).

REFERÊNCIAS

ABIEC. Exportações por ano. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/ExportacoesPorAno.aspx>>. Acesso em: 26/05/2018

ABIEC. Abates por ano. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/Abates.aspx>>. Acesso em: 26/05/2018

AGÊNCIA IBGE. Mapas do Maranhão revelam pressão da nova fronteira agrícola sobre o cerrado e o potencial hídrico subterrâneo do estado. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/2013-agencia-de-noticias/releases/14155-asi-mapas-do-maranhao-revelam-pressao-da-nova-fronteira-agricola-sobre-o-cerrado-e-o-potencial-hidrico-subterraneo-do-estado.html>>. Acesso em: 30/05/2018

AGÊNCIA IBGE. PIB avança 1,0% em 2017 e fecha ano em R\$ 6,6 trilhões. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2013-agencia-de-noticias/releases/20166-pib-avanca-1-0-em-2017-e-fecha-ano-em-r-6-6-trilhoes.html>>. Acesso em: 30/05/2018

Agricultura, pecuária e Abastecimento. Agropecuária puxa o PIB de 2017. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/noticias/agropecuaria-puxa-o-pib-de-2017>>. Acesso em: 22/05/2018

Agricultura, pecuária e Abastecimento. Relatórios. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/ouvidoria/relatorios>>. Acesso em: 22/05/2018

Agricultura, pecuária e Abastecimento. Valor da produção agropecuária de 2017 é de R\$ 550,4 bilhões. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/noticias/valor-da-producao-agropecuaria-de-2017-e-de-r-550-4-bilhoes>>. Acesso em: 22/05/2018

Agropecuária impulsiona economia do Brasil. Disponível em <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2017/10/agropecuaria-impulsiona-economia-do-brasil>>. Acesso em: 07/03/2018

ALBUQUERQUE, Flávia. Emissão de gases de efeito estufa no país aumenta 8,9% em 2016. 25 out 2017. AGÊNCIA BRASIL. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2017-10/emissao-de-gases-de-efeito-estufa-aumenta-no-pais>. Acesso em: 29/04/2018

ALVES, D. S.; ESCADA, M. I. S. Mudanças de Uso e Cobertura do Solo na Amazônia: Impactos Sócio-Ambientais na Ocupação de Regiões de Fronteira Agrícola. 2001. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/geopro/modelagem/relatorio_amz_dinamica_ocupacao.pdf>. Acesso em: 19/05/2018

ANGELO, Claudio. Brasil é "carrasco e vítima" de aquecimento global; consequências terão alto impacto; leia trecho de livro. 29 nov 2008. FOLHA. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/folha/publifolha/367502-brasil-e-carrasco-e-vitima-de-aquecimento-global-consequencias-terao-alto-impacto-leia-trecho-de-livro.shtml>>. Acesso em: 14/04/2018

Associação brasileira das indústrias exportadoras de carnes. Perfil da Produção Bovina no Brasil. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/download/Sustentabilidade%20e%20frigorificos%20as%20sociados.pdf>>. Acesso em: 23/05/2018

AZEVEDO, Ana Lucia. Com 1 boi por hectare, pecuária extensiva degrada cerrado. 15 set 2015. SENADO. Disponível: <<http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/515844/noticia.html?sequencia=1>>. Acesso em: 01/06/2018

BARBOSA, Fabiano Alvim *et al.* Cenários para a pecuária de corte amazônica. 1. ed. Belo Horizonte: Ed. IGC/UFMG, 2015. 146 p. Disponível em: <http://csr.ufmg.br/pecuaria/wpcontent/uploads/2015/03/relatorio_cenarios_para_pecuaria_corte_amazonica.pdf>. Acesso em: 14/05/2018

BARROS, G. S. C. Índices Exportação do Agronegócio: 2017. CEPEA. Disponível em: <[https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea_ExportAgro_2017_\(1\).pdf](https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea_ExportAgro_2017_(1).pdf)> Acesso: 02/06/2018

BECKER, B. Significância contemporânea da fronteira: uma interpretação geopolítica a partir da Amazônia Brasileira. In: AUBERTIN, C. (Org.). Fronteiras. Brasília, DF/UNB, Paris: ORSTOM, 1988. p. 60-89. Disponível em: <<http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins%20textes/pleins%20textes%207/b%20fdi%2003%2001/37776.pdf>>. Acesso em: 09/05/2018

BEEFPOINT. IBGE: rebanho de bovinos tinha 218,23 milhões de cabeças em 2016. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/ibge-rebanho-de-bovinos-tinha-21823-milhoes-de-cabecas-em-2016/>>. Acesso em: 14/04/2018

BERNDT, Alexandre et al. Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil. 4 ed. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES ESPLANADA DOS MINISTÉRIOS, BLOCO E. Brasília, 2017. Disponível em <http://sirene.mcti.gov.br/documents/1686653/1706227/4ed_ESTIMATIVAS_ANUAIS_WEB.pdf/a4376a93-c80e-4d9f-9ad2-1033649f9f93>. Acesso em: 05/05/2018

Biodiversitas. “Formações Savânicas”. *Caracterização Ambiental: Vegetação*. Acesso em 21/05/2018. Disponível em <http://www.biodiversitas.org.br/planosdemanejo/pesrm/regiao8.htm>.

BOAT CHEF. A carne está em baixa?. Disponível em: <http://boatchef.com.br/carne-esta-em-baixa/>. Acesso em: 02/04/2018

BOI, Léo/Blog do Pedlowski. 2018. “Mina Corumi”. *Visita técnica identifica mineração ativa na Serra do Curral, em área que deveria ser recuperada*. Acesso em 21/05/2018. Disponível em <https://blogdopedlowski.com/2018/05/03/visita-tecnica-identifica-mineracao-na-serra-do-curral-em-area-que-deveria-ser-recuperada/>

BORGES, Carla. *Cadeia de produção de carne bovina movimentada R\$ 328 bilhões*. 25 mar 2013. Safra. Disponível em: <http://revistasafra.com.br/cadeia-de-producao-de-carne-bovina-movimentada-r-328-bilhoes/>. Acesso em: 11/05/2018

Brasil: Pecuária e Meio Ambiente. Direção e produção: Canal BrighterGreenNY; 2011. Vídeo (6:11 min). Disponível em<https://www.youtube.com/watch?v=gxBZmZHxPsA>. Acesso em 21/02/2018.

BUSTAMANTE, M. M. C. Et al. Estimativa de Emissões Recentes de Gases de Efeito Estufa pela Pecuária no Brasil. INPE. Disponível em: http://www.inpe.br/noticias/arquivos/pdf/Resumo_Principais_Conclusoes_emissoes_da_pecuaria_vfinalJean.pdf. Acesso em:04/06/2018

CAMPELO, Lilian; GALLAS, Luciano (editor). **Agronegócio acelera a devastação do Cerrado**. 03 mar 2017. CÁRITAS BRASILEIRA. Disponível em: <http://caritas.org.br/agronegocio-acelera-a-devastacao-do-cerrado/36012>. Acesso em: 15/04/2018

CAVARARO, Roberto *et al.* Manual técnico de uso da terra. 3 ed. Manuais Técnico em Geociências. IBGE: Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv81615.pdf>. Acesso em: 14/05/2018

CEPEA. USP. Índices Exportação do Agronegócio. 2017. Disponível em [https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea_ExportAgro_2017_\(1\).pdf](https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea_ExportAgro_2017_(1).pdf). Acesso em 18/04/2018

CHIARETTI, Daniela. Desmatamento faz emissão de gás do efeito estufa subir 8,9% no Brasil. Desmatamento faz emissão de gás do efeito estufa subir 8,9% no Brasil. 25 out 2017. Valor. Disponível em: <http://www.valor.com.br/brasil/5169346/desmatamento-faz-emissao-de-gas-do-efeito-estufa-subir-89-no-brasil>. Acesso em 12/05/2018

CNA BRASIL. Soja e milho puxam alta de 13% no resultado do PIB agropecuário no Brasil. Disponível em: <<http://www.cnabrasil.org.br/noticias/soja-e-milho-puxam-alta-de-13-no-resultado-do-pib-agropecuário-no-brasil>>. Acesso em: 06/06/2018

CNA BRASIL. Terra Viva: PIB do Agro tem resultado histórico. Disponível em: <<http://www.cnabrasil.org.br/videos/terra-viva-pib-do-agro-tem-resultado-historico>>. Acesso em: 06/06/2018

COMEX DO BRASIL. Brasil destina à exportação apenas 20% da carne bovina produzida e receita chega a US\$ 5,9 bi. Disponível em <<https://www.comexdobrasil.com/brasil-destina-a-exportacao-apenas-20-da-carne-bovina-produzida-e-receita-chega-a-us-59-bi/>>. Acesso em: 04/04/2018

CRESPO, Claudio Dutra *et al.* Produção da Pecuária Municipal 2016. v. 44. Rio de Janeiro: IBGE, p. 1-51, 2016. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2016_v44_br.pdf>. Acesso em: 24/05/2018

Data Table 19: Water Content of Things. The World's Water 2008–2009. Disponível em <<http://worldwater.org/wp-content/uploads/2013/07/Table19.pdf>>. Acesso em 24/03/2018

DEPEC-BRADESCO. Carne bovina: junho de 2017. Disponível em <https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset_carne_bovina.pdf>. Acesso em: 02/06/2018

DIAS, M. do C. O. *et. al.* Manual de impactos ambientais. Fortaleza: Banco do Nordeste, 1999. Disponível em: <www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/manual_bnb.pdf>. Acesso em: 09/04/2018

DIAS-FILHO, Moacyr Bernardino. Os desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira. Revista Brasileira de Zootecnia. Belém, v. 40, p. 243-252, 2011. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/40978/1/SP6508.pdf>>. Acesso em: 29/05/2018

DIAS-FILHO, M.B. Produção de bovinos a pasto na fronteira agrícola. In: RODRIGUES, K.F.; FERREIRA, W.M.; MACEDO JR., G. de L (Org.). Zootec 2010 – XX Congresso Brasileiro de Zootecnia – Anais das Palestras. Palmas, Anais...Palmas: Editora, 2010. p. 131-145.

DIB, Ana Cristina. Soja e milho são decisivos para aumento de 18,5% nas exportações do agronegócio em agosto. 13 set 2017. COMEX DO BRASIL. Disponível em: <<https://www.comexdobrasil.com/soja-e-milho-sao-decisivos-para-aumento-de-185-nas-exportacoes-do-agronegocio-em-agosto/>>. Acesso em: 04/04/2018

Divulgação/Compre Rural. 2017. “Um importante alerta à estratégia brasileira de Agricultura de Baixo Carbono (ABC) e a região Nordeste Cerrado (MATOPIBA) é destaque”. *Estudos*

destacam agricultura de baixo carbono no Matopiba. Acesso em 21/05/2018. Disponível em <<https://www.comprerural.com/estudos-destacam-agricultura-de-baixo-carbono-no-matopiba/>>

Divulgação/Jornal Minuano. 2018. “Ovinocultura é forte na região”. *Guaritas recebe encontro de produtores do Alto Camaquã* - Acesso em 21/05/2018. Disponível em <<http://www.jornalminuano.com.br/noticia/2018/01/18/guaritas-recebe-encontro-de-produtores-do-alto-camaqua>>

EMBRAPA. Medidas simples ajudam produtor rural a diminuir consumo de água na fazenda. Disponível em <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/21395695/medidas-simples-ajudam-produtor-rural-a-diminuir-consumo-de-agua-na-fazenda>>. Acesso em: 18/05/2018

EMBRAPA. Sobre o Mapotiba. Disponível em <<https://www.embrapa.br/tema-matopiba/sobre-o-tema>>. Acesso em: 26/05/2018

Entenda a importância do milho em sua vida. Disponível em <<http://www2.planalto.gov.br/acompanhe-planalto/noticias/2017/02/entenda-a-importancia-do-milho-na-sua-vida>>. Acesso em: 02/06/2018

EPA. Global Greenhouse Gas Emissions Data. Disponível em: <<https://www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-emissions-data>>. Acesso: 27/05/2018

ESCADA, Maria Isabel Sobral; ALVES, Diógenes Salas. Mudanças de Uso e Cobertura do Solo na Amazônia: Impactos Sócio-Ambientais na Ocupação de Regiões de Fronteira Agrícola. INPS. 2011. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/geopro/modelagem/relatorio_amz_dinamica_ocupacao.pdf>. Acesso em: 17/05/2018

FARMING. Pecuária cresce 27% e movimenta R\$ 483,5 bilhões em 2015. Disponível em <<http://sfagro.uol.com.br/cadeia-produtiva-pecuaria/>>. Acesso em: 03/06/2018

FAO. Livestock a major threat to environment. Disponível em: <<http://www.fao.org/newsroom/en/News/2006/1000448/index.html>>. Acesso em: 12/04/2018

FAO. Tackling climate change through livestock. Disponível em: <http://www.fao.org/ag/againfo/resources/en/publications/tackling_climate_change/index.htm>. Acesso em: 08/06/2018

FERNANDES, A. D. A expansão da fronteira e a formação de uma ideologia no Brasil. Disponível em: <www.anpuh.org/arquivo/download?ID_ARQUIVO=82>. Acesso em: 13/05/2018

FILHO, Sérgio Salles. Velhas e novas fronteiras agrícolas. **Opinião**. Campinas, p.2, 1-7 set 2008. Disponível em: <http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/setembro2008/ju407pdf/Pag02.pdf>. Acesso em: 14/05/2018

FORMIGONI, Ivan. A produção de carnes no Brasil, em números. 26 abr 2017. FARMNEWS. Disponível em: <<http://www.farmnews.com.br/historias/producao-de-carnes-2/>>. Acesso em: 10/05/2018

FORMIGONI, Ivan. Dados dos principais exportadores de soja nas safras 2016/2017 e 2017/2018. Disponível em: <<http://www.farmnews.com.br/mercado/exportadores-de-soja/>>. Acesso: 10/05/2018

FORMIGONI, Ivan. Evolução do consumo mundial de carne bovina. 2 jun 2017. FARMNEWS. Disponível em: <<http://www.farmnews.com.br/historias/consumo-mundial-de-carne-bovina/>>. Acesso em: 10/05/2018

FORMIGONI, Ivan. Maiores importadores de soja do Brasil em 2017. 12 set 2017. FARMNEWS. Disponível em: <<http://www.farmnews.com.br/mercado/maiores-importadores-de-soja/>>. Acesso em: 09/05/2018

FORMIGONI, Ivan. Maiores Rebanhos e produtores de carne bovina no mundo. 8 mar 2017. FARMNEWS. Disponível em: <<http://www.farmnews.com.br/mercado/produtores-de-carne-bovina/>>. Acesso em: 10/05/2018

FORMIGONI, Ivan. Principais países exportadores de carne bovina. 22 mai 2017 FARMNEWS. Disponível em: <<http://www.farmnews.com.br/mercado/exportadores-de-carne-bovina/>>. Acesso em: 10/05/2018

FORMIGONI, Ivan. Quais alimentos mais consumidos no Brasil e no mundo. 7 out 2016. FARMNEWS. Disponível em: <<http://www.farmnews.com.br/mercado/quais-alimentos-mais-consumidos-no-brasil/>>. Acesso em: 10/05/2018

GLOBO RURAL. Estudo mostra que pecuária ocupa 40% das terras de Mato Grosso. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/Noticias/Criacao/Boi/noticia/2015/07/estudo-mostra-que-pecuaria-ocupa-40-das-terras-de-mato-grosso.html>>. Acesso em: 23/04/2018

GLOBO RURAL. Mato Grosso lidera ranking do desmatamento com aumento de 152% em doze meses. Disponível em <http://revistagloborural.globo.com/Noticias/Sustentabilidade/noticia/2015/08/mato-grosso-lidera-ranking-do-desmatamento-com-aumento-de-152-em-doze-meses.html>. Acesso em: 23/04/2018

GOVERNO DO BRASIL. Agropecuária impulsiona economia do Brasil. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2017/10/agropecuaria-impulsiona-economia-do-brasil>. Acesso em: 07/06/2018

GOVERNO DO BRASIL. População brasileira passa de 207,7 milhões em 2017. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/cidadania-e-justica/2017/08/populacao-brasileira-passa-de-207-7-milhoes-em-2017>. Acesso em: 07/06/2018

HAMMOND, Ken *et al.* Livestock's long shadow: environmental issues and options. FAO. 2006. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/010/a0701e/a0701e.pdf>. Acesso em: 14/05/2018

IBGE. Cobertura e Uso da Terra. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/usodaterra/default.shtm>. Acesso em: 14/05/2018

Impacto da pecuária sobre o efeito estufa. Direção: Patrícia Perondi. Produção: Cirlene Elias, Cirlene et al, Embrapa Informação Tecnológica; 2013; Programa de TV (16 min). Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=eFq7NrbxYo> . Acesso em: 13/06/2018

INPE. O que é o efeito estufa?. Disponível em: <http://www.inpe.br/acessoainformacao/node/487>. Acesso: 15/05/2018

Lamb Construções e Engenharia. 2016. “Fábrica de Celulose – desde 2000”. *Aracruz Celulose S/A (Fábrica) - Guaíba – RS*. Acesso em 21/05/2018. Disponível em http://ilha.digital/lamb/public_html/projetos/detalhes?id=25

MANSUR, Alexandre. Desmatamento do Cerrado. 29 mai 2017. ÉPOCA. Disponível: <https://epoca.globo.com/tudo-sobre/noticia/2017/05/desmatamento-do-cerrado.html>. Acesso em: 04/06/2018

MEDEIROS, Marcello. 2017. “Mosaico de Área Agrícola com Remanescentes Florestais”. *Portal do IBGE traz dados sobre uso da terra em todo o país*. Acesso em 21/05/2018. Disponível em <http://netdiario.com.br/noticias/portal-do-ibge-traz-dados-sobre-uso-da-terra-em-todo-o-pais>

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Agropecuária puxa o PIB de 2017. 2017. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/noticias/agropecuaria-puxa-o-pib-de-2017>>. Acesso em: 04/04/2018

MMA. Bolsa Verde. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/desenvolvimento-rural/bolsa-verde>>. Acesso em: 03/06/218

MMA. Manual de Impactos Ambientais: Orientações Básicas sobre Aspectos Ambientais de Atividades Produtivas. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/arquivos/manual_bnb.pdf>. Acesso em 04/06/2018

MMA. O Bioma Cerrado. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>>. Acesso em: 03/06/2018

NAPOLITANO, Giulio *et al.* TACKLING CLIMATE CHANGE THROUGH LIVESTOCK: A global assessment of emissions and mitigation opportunities. FAO. Rome, 2013. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/018/i3437e/i3437e.pdf>>. Acesso em: 13/05/2018

NETO, W. J. S *et al.* Mudanças e cobertura no uso da terra: 2000-2010-2012-2014. IBGE. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <ftp://geofp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/cobertura_e_uso_da_terra/mudancas/documentos/mudancas_de_cobertura_e_uso_da_terra_2000_2010_2012_2014.pdf>. Acesso em: 03/06/2018

NITAHARA, Akemi. Agropecuária puxa resultado positivo do PIB em 2017. 01 mar 2018. AGÊNCIA BRASIL. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2018-03/agropecuaria-puxa-resultado-positivo-do-pib-em-2017>. Acesso em: 29/04/2018

NOBRE, Carlos. Obra expõe com clareza a complexidade científica. Folha de São Paulo. 2008. Disponível em <<http://www1.folha.uol.com.br/ilustrada/2008/03/385604-obra-expoe-com-clareza-a-complexidade-cientifica.shtml>>. Acesso em: 07/06/2018

NUNES, José Luís da Silva. Comercialização. 15 set 2016. AGROLINK. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/culturas/milho/informacoes/comercializacao_361415.html>. Acesso em: 15/05/2018

O DIA. Atlas da Carne: Brasil tem mais gado do que humanos. Disponível em: <<http://odia.ig.com.br/2017-03-26/atlas-da-carne-brasil-tem-mais-gado-do-que-humanos.html>>. Acesso em: 02/05/2018

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. Me mostre o dado!. Disponível em: <<http://www.observatoriodoclima.eco.br/perfil-dos-gases-de-efeito-estufa-no-brasil/>>.
Acesso em: 26/04/2018

ONU BR. FAO: pastoreio causou 80% do desflorestamento no Brasil entre 1990-2005. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/fao-pastoreio-causou-80-do-desflorestamento-no-brasil-entre-1990-2005/>>. Acesso em: 02/06/2018

ONU BR. FAO: FAO:Uso de tecnologia alternativa na pecuária pode diminuir em 30 a emissão de gases estufa. Disponível em <<https://nacoesunidas.org/fao-uso-de-tecnologia-alternativa-na-pecuaria-pode-diminuir-em-30-a-emissao-de-gases-estufa/>>. Acesso em: 02/05/2018

OPortomanguense. 2018. “Dunas do Rosado”. *Dunas do Rosado é cenário ainda desconhecido, afirma post do site Catraca Livre*. Acesso em 21/05/2018. Disponível em:<<http://www.oportomanguense.com.br/arquivos/19851>>

PALHARES, J. C. P. (Org) *et al.* Produção animal e recursos hídricos. Vol. 1. Embrapa. Editora Cobo, São Paulo. Disponível em: <http://www.cppse.embrapa.br/sparh/sites/default/files/principal/imagens/Producao-animal-e-recursos-hidricos-%20v_1.pdf>. Acesso em: 14/05/2018

PIRES, Wagner. 2016. “O Brasil possui a maior área de pastagem do mundo e também a maior área de pastagens degradadas do mundo”. *Pastagem Degradada? O Que Devo Fazer: Reformar ou Recuperar?* Acesso em 21/05/2018. Disponível em <<http://boiapasto.com.br/noticias/pastagem-degradada-o-que-devo-fazer-reformar-recuperar/8747/1#.Wws6xO4vzIU>>

PLANALTO. Produção cresce 20 ao ano em Matopiba a nova fronteira agrícola do Brasil. Disponível em <<http://www2.planalto.gov.br/noticias/2015/05/producao-cresce-20-ao-ano-em-matopiba-a-nova-fronteira-agricola-do-brasil>>. Acesso em: 07/03/2018

Portal Campo Vivo: Canal do Produtor. 2016. “Silvicultura”. *Brasil é um dos maiores produtores de florestas plantadas no mundo*. Acesso em 21/05/2018. Disponível em <<https://campovivo.com.br/silvicultura/brasil-e-um-dos-maiores-produtores-de-florestas-plantadas-no-mundo/>>

PNAS. Uso de biomassa, produção, eficiência alimentar e emissões de gases de efeito estufa de sistemas pecuários globais. Disponível em <<http://www.pnas.org/content/110/52/20888.full>>. Acesso em 13/05/2018.

Por que ser vegetariano? Razões ambientais e sociais. Direção e produção: Canal Animadruga; 2014. Vídeo (15min). Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=sXvxnr4efV0>>. Acesso em 14/04/2018

Reprodução. BERNARDES, Luana. “Amazônia”. *Vegetação do Brasil*. Acesso em 21/05/2018. Disponível em <<https://www.todoestudo.com.br/geografia/vegetacao-do-brasil>>.

Reprodução. BERNARDES, Luana. “Cerrado”. *Vegetação do Brasil*. Acesso em 21/05/2018. Disponível em <<https://www.todoestudo.com.br/geografia/vegetacao-do-brasil>>.

Reprodução. BERNARDES, Luana. “Mata Atlântica”. *Vegetação do Brasil*. Acesso em 21/05/2018. Disponível em <<https://www.todoestudo.com.br/geografia/vegetacao-do-brasil>>.

Reprodução. BERNARDES, Luana. “Pantanal”. *Vegetação do Brasil*. Acesso em 21/05/2018. Disponível em <<https://www.todoestudo.com.br/geografia/vegetacao-do-brasil>>.

ROSA, João Marcos. 2016. “Área de floresta renasce no Pará”. *Áreas de pastagens no projeto S11D já ganham o verde da floresta*. Acesso em 21/05/2018. Disponível em <<https://portalcanaa.com.br/site/canaa-dos-carajas/areas-de-pastagens-no-projeto-s11d-ja-ganham-o-verde-da-floresta/>>

SEEG BRASIL. Emissões do Brasil sobem 9% em 2016. Disponível em <<http://seeg.eco.br/2017/11/01/emissoes-do-brasil-sobem-9-em-2016/>>. Acesso em: 03/06/2018

SICSÚ, A. B; LIMA, J. P. R. FRONTEIRAS AGRÍCOLAS NO BRASIL: A LÓGICA DE SUA OCUPAÇÃO RECENTE. Nova Economia. Disponível em <<http://revistas.face.ufmg.br/index.php/novaeconomia/article/view/2145/1123>>. Acesso em: 10/04/2018

SOARES, S. A. *et al.* **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2017: Relatório Pleno**. Agência Nacional das Águas. Brasília: ANA, 2017. Disponível em: <http://conjuntura.ana.gov.br/static/media/conjuntura_completo.27432e70.pdf>. Acesso em: 15/04/2018

STANTON, Rosemary A. A plant-based diet — good for us and for the planet. 29 out 2013. MJA. Disponível em: <<https://www.mja.com.au/journal/2013/199/4/plant-based-diet-good-us-and-planet>>. Acesso em: 12/04/2018

TEIXEIRA, Gerson. IBGE: AS MUDANÇAS NA COBERTURA E USO DA TERRA NO BRASIL. PNSR. Disponível: <<http://pnsr.desa.ufmg.br/ibge-as-mudancas-na-cobertura-e-uso-da-terra-no-brasil/>>. Acesso em: 29/04/2018

THORNTON, Philip; HERRERO, Mario; ERICKSEN, Polly. Livestock and climate change. International Livestock Research Institute. Issue Brief: November, 2011. Disponível em <https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/10601/IssueBrief3.pdf>. Acesso em: 12/05/2018

TOKARNIA, Mariana. PIB Agropecuário terá crescimento de 10,9% este ano, prevê Ipea. 22 ago 2017. AGÊNCIA BRASIL. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2017-08/pib-agropecuaria-tera-crescimento-de-109-este-ano-preve-ipea>. Acesso em: 24/04/2018

Universidade Federal de Minas Gerais. Curso de Graduação em Ciências Socioambientais da UFMG. Resolução nº 001/2017: Critérios para elaboração de Trabalho de Conclusão de Cursos. Fev 2017.

VALENTE, Luiz / Emater-MG. 2012. “Nova técnica facilita manejo e evita erosões”. *Formação de pastagem sem o uso de máquinas preserva o solo*. Acesso em 21/05/2018. Disponível em <http://domtotal.com/noticia/436854/2012/04/formacao-de-pastagem-sem-o-uso-de-maquinas-preserva-o-solo/>

VIVAN, Danilo. A produção de carne e o efeito estufa. 4 dez 2017. Believe Earth. Disponível em: <https://believe.earth/pt-br/producao-de-carne-e-o-efeito-estufa/>. Acesso em: 12/05/2018

WALSH, Bryan. The Triple Whopper Environmental Impact of Global Meat Production. 16 dez 2013. Time. Disponível em: <http://science.time.com/2013/12/16/the-triple-whopper-environmental-impact-of-global-meat-production/>. Acesso em: 06/04/2018

WATER FOOTPRINT NETWORK. Water footprint of crop and animal products: a comparison. Disponível em <http://waterfootprint.org/en/water-footprint/product-water-footprint/water-footprint-crop-and-animal-products/>. Acesso em: 02/06/2018

WWF. Ameaças ao Cerrado. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/biomas/bioma_cerrado/bioma_cerrado_ameacas/. Acesso em: 28/04/2018

