



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA
VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS**

JULHANA DIAS FACHINETTO

**MUDANÇAS PROCESSUAIS NO SISTEMA DE PRODUÇÃO
DE BOVINOS DE CORTE E O CORRESPONDENTE
IMPACTO AMBIENTAL: UMA ANÁLISE DE TRAJETÓRIA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONEGÓCIOS

**Brasília / DF
Março / 2015**

JULHANA DIAS FACHINETTO

MUDANÇAS PROCESSUAIS NO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE E O CORRESPONDENTE IMPACTO AMBIENTAL: UMA ANÁLISE DE TRAJETÓRIA

Dissertação apresentada a Banca de Mestrado do Programa de Pós-graduação Agronegócios, da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília (UnB), como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Agronegócios.

Orientador: Prof. Dr. Marlon Vinícius Brisola

**Brasília / DF
Março / 2015**

FACHINETTO, J. D. **Mudanças processuais no sistema de produção de bovinos de corte e o correspondente impacto ambiental: uma análise de trajetória.** 2015, 118 f. Dissertação. (Mestrado em Agronegócio) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

Documento formal, autorizando reprodução desta dissertação de mestrado/tese de doutorado para empréstimo ou comercialização, exclusivamente para fins acadêmicos, foi passado pelo autor à Universidade de Brasília e acha-se arquivado na Secretaria do Programa. O autor reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada a fonte.

Ficha Catalográfica

D139m Dias Fachinetto, Julhana
Mudanças processuais no sistema de produção de bovinos de corte e o correspondente impacto ambiental: uma análise de trajetória. / Julhana Dias Fachinetto; orientador Marlon Vinicius Brisola. -- Brasília, 2015.
118 p.

Tese (Doutorado - Doutorado em Agronomia) -- Universidade de Brasília, 2015.

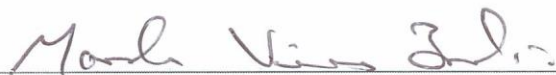
1. Bovinocultura de Corte. 2. Desenvolvimento Sustentável . 3. Pecuária Sustentável . I. Vinicius Brisola, Marlon, orient. II. Título.

JULHANA DIAS FACHINETTO

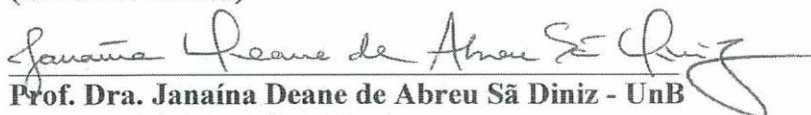
MUDANÇAS PROCESSUAIS NO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE E O CORRESPONDENTE IMPACTO AMBIENTAL: UMA ANÁLISE DE TRAJETÓRIA

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado/Doutorado do Programa de Pós-Graduação Agronegócios da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília (UnB), como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Agronegócios.

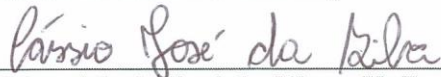
Aprovada pela seguinte Banca Examinadora:



**Prof. Dr. Marlon Vinicius Brisola - UnB
(ORIENTADOR)**



**Prof. Dra. Janaína Deane de Abreu Sã Diniz - UnB
(EXAMINADOR INTERNO)**



**Prof. Dr. Cássio José da Silva - UnB
(EXAMINADOR EXTERNO)**

Brasília, 12 de março de 2015

Dedico este trabalho a todas as pessoas e entidades que se preocupam com a sustentabilidade do planeta, e que de alguma forma, irão contribuir para a minimização do impacto da atividade pecuária no meio ambiente.

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me capacitado a realizar esta pesquisa. Aos meus pais, pela educação que me ofereceram, pois acreditaram que esta seria a maior herança que um pai pode deixar aos filhos. Pelo amor, apoio e dedicação da minha família, nos momentos mais difíceis. Ao meu orientador Marlon Brisola, que acreditou no meu potencial, me apoio e colaborou sem medir esforços para a realização deste trabalho. Ao meu namorado Thiago, que esteve sempre ao meu lado, me motivando e acalmando nos momentos difíceis. Enfim, a todas as pessoas queridas, que de alguma forma ou de outra contribuíram para que eu concluísse esse trabalho. Em especial ao meu grande amigo Domingos Spezia, que me incentivou a ingressar neste longo caminho acadêmico – mestrado.

“A humanidade de hoje tem a habilidade de desenvolver-se de uma forma sustentável, entretanto é preciso garantir as necessidades do presente sem comprometer as habilidades das futuras gerações em encontrar suas próprias necessidades.”

Agenda 21

“É triste pensar que a natureza fala e que o gênero humano não ouve.”

Victor Hugo

RESUMO

A preocupação com as mudanças climáticas globais tem se tornado cada vez mais evidente com o aumento de debates e discussões sobre o tema em nível internacional. O efetivo bovino brasileiro é o maior rebanho comercial do mundo com 211.764 milhões de cabeças em 2013, emitindo aproximadamente 50 kg de metano (CH₄) por animal ao ano. Devido a essa significativa participação da pecuária bovina brasileira na emissão de gases de efeito estufa (GEE), o presente estudo se propôs a analisar os avanços nas pesquisas brasileiras, quanto aos métodos e técnicas adotadas no sistema produtivo da carne bovina, no decorrer dos últimos 25 anos, buscando identificar as mudanças que ocorreram em prol da minimização do impacto da atividade no meio em que atua. Para isso, foram utilizados como base de dados, os documentos publicados pela Embrapa Gado de Corte durante este período, que é referência em estudos para aprimorar e aumentar a eficiência da produção de bovinos no país e a minimização do impacto ambiental por essa produção. Como forma de medida do impacto ambiental causado pela pecuária brasileira, foi utilizada a emissão de CH₄ proveniente da fermentação entérica e do manejo dos dejetos dos animais. Utilizou-se ainda uma Matriz Booleana para comparar o impacto das eventuais mudanças nos processos de produção em diferentes períodos (casos) na emissão de GEE. Os resultados encontrados na pesquisa demonstram que, apesar dos estudos terem avançado sobre o impacto da atividade pecuária no meio ambiente e de grandes achados sobre novas técnicas, processos e métodos para minimizar o passivo ambiental causado pela pecuária foram notórios, estes ainda não se mostraram suficientes para reter a emissão de metano substancialmente ao crescimento do rebanho.

Palavras Chave: Bovinocultura de corte, desenvolvimento sustentável, pecuária sustentável.

ABSTRACT

Concern about global climate change has become increasingly evident with the increase of debate and discussion on the topic at international level. Effective Brazilian cattle is the largest commercial herd in the world with 211,764 million head in 2013, sending about 50 kg of methane (CH₄) per animal per year. Because of this significant participation of Brazilian cattle in the emission of greenhouse gases (GHG), the present study was to analyze the advances in Brazilian research, the methods and techniques used in the production system of beef, over the last 25 years, seeking to identify the changes that have occurred in favor of minimizing the impact of activity on environment in which it operates. For this they were used as a database, the documents published by Embrapa Beef Cattle during this period, which is a reference in studies to enhance and increase beef production efficiency at home and minimizing the environmental impact of this production. As a way to measure the environmental impact of Brazilian cattle, we used the CH₄ emissions from enteric fermentation and manure management of the animals. Was also used a Boolean matrix to compare the impact of possible changes in production processes at different times (cases) in GHG emissions. The findings of the research show that despite studies have advanced on the impact of livestock farming on the environment, and great finds on new techniques, processes and methods to minimize the environmental damage caused by livestock were notorious, they still were not sufficient to retain methane emissions substantially herd growth.

Keywords: Beef cattle, sustainable development, sustainable livestock

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIEC	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES
APPCC	ANÁLISE DE PERIGO E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE
C	CARBONO
CAR	CADASTRO AMBIENTAL RURAL
CH ₄	METANO
CNPGC	CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE GADO DE CORTE
CO ₂	DIÓXIDO DE CARBONO
EF	ESTRUTURA FÍSICA DE PRODUÇÃO
GEE	GASES DE EFEITO ESTUFA
Gg	GIGAGRAMA
IBAMA	INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
IBGE	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
IC	INTEGRAÇÃO DE CULTURAS
KG	QUILOGRAMA
MA	MANEJO ALIMENTAR
MAPA	MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
MF	MANEJO PARA FORMAÇÃO DE PASTAGENS
MM	MANEJO DE MANUTENÇÃO DE PASTAGENS
MR	MANEJO REPRODUTIVO/MELHORAMENTO GÉTICO DO REBANHO
MS	MATÉRIA SECA
N ₂ O	ÓXIDO NITROSO
OIE	ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL
ONGs	ORGANIZAÇÕES NÃO GOVERNAMENTAIS
PIB	PRODUTO INTERNO BRUTO
QCA	QUALITATIVE COMPARATIVE ANALYSIS
SG	SISTEMA DE GESTÃO
SPD	SISTEMA DE PLANTIO DIRETO
USDA	UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Estados denominados por “Brasil Central” como objeto de estudo.....	20
Figura 2 – As três fases na vida de um processo.....	26
Figura 3 – Os quatro diferentes tipos de mudanças.....	30
Figura 4 – Processo natural de mudança.....	31
Figura 5 – Zona livre de Febre Aftosa com reconhecimento da OIE -2014.....	49
Figura 6 – Estrutura do sistema completo de produção de bovinos de corte no Brasil.....	55
Figura 7 – Esquema conceitual dos construtos da dissertação.....	69
Figura 8 – Comparação das fontes de emissões de CH ₄ por bovinos no Brasil Central no período de 1900 a 2014, em kg/cab/ano.....	102

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Produção mundial de carne bovina (milhares de toneladas)	43
Tabela 2 – Rebanho bovino mundial (milhares de cabeças)	44
Tabela 3 – Participação do efetivo de bovinos, por Grandes Regiões 2010-2013.....	45
Tabela 4 – Efetiva de bovinos em 31.12 em participação relativa e acumulada no efetivo total, segundo as Unidades da Federação e os 20 municípios com os maiores efetivos, em ordem decrescente – 2013.....	46
Tabela 5 – Consumo mundial de carne bovina (milhares de toneladas)	47
Tabela 6 – Consumo "Per Capita" mundial de carne bovina (Kg/Pessoa/Ano)	48
Tabela 7 – Principais destinos das exportações de carne bovina do Brasil.....	50

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Métodos para lidar com a resistência à mudança.....	36
Quadro 2 – Vantagens e desvantagens dos métodos para lidar com a resistência à mudança..	37
Quadro 3 – Casos em estudo.....	64
Quadro 4 – Fontes utilizadas para a pesquisa documental e suas respectivas referências.....	66
Quadro 5 – Escala de intensidade dos indicadores.....	67
Quadro 6 – Efetivo bovino no Brasil Central entre os anos 1990 a 2013.....	68
Quadro 7 – Indicadores e grau de intensidade dos indicadores das Variáveis Independentes do Caso 1	74
Quadro 8 – Indicadores e grau de intensidade dos indicadores das Variáveis Independentes do Caso	80
Quadro 9 – Indicadores e grau de intensidade dos indicadores das Variáveis Independentes do Caso	86
Quadro 10 – Indicadores e grau de intensidade dos indicadores das Variáveis Independentes do Caso 4.....	91
Quadro 11 – Indicadores e grau de intensidade dos indicadores das Variáveis Independentes do Caso 5.....	95
Quadro 12 – Emissão de metano por fermentação entérica do Gado Machos, de 1990 a 2014, por Estado.....	98
Quadro 13 – Emissão de metano por fermentação entérica do Gado Jovem, de 1990 a 2014, por Estado.....	99
Quadro 14 – Emissão de metano por fermentação entérica do Gado Fêmea, de 1990 a 2014, por Estado.....	99
Quadro 15 – Emissão de metano por fermentação entérica do rebanho brasileiro, de 1990 a 2014, por Estado.....	100
Quadro 16 – Emissão de metano por manejo de dejetos do Gado Macho, de 1990 a 2014, por Estado.....	100
Quadro 17 – Emissão de metano por manejo de dejetos do Gado Jovem, de 1990 a 2014, por Estado.....	101
Quadro 18 – Emissão de metano por manejo de dejetos do Gado Fêmea, de 1990 a 2014, por Estado.....	101
Quadro 19 – Emissão de metano por manejo de dejetos do rebanho brasileiro de 1990 a 2014, por Estado.....	101
Quadro 20 – Emissão de metano por fermentação entérica + manejo de dejetos do rebanho brasileiro, de 1990 a 2014, por Estado.....	103
Quadro 21 – Matriz Booleana, considerando a incidência das Variáveis Independentes, por caso, e o resultado ‘Y’	104
Quadro 22 – Proporção de crescimento do rebanho e emissão CH ₄ entre Casos.....	108

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	Problema de Pesquisa e Justificativa	18
1.2	Objetivo Geral.....	21
1.3	Objetivos Específicos	21
2	MARCO CONCEITUAL E TEÓRICO	22
2.1	Modelagem e Gestão de Processos	22
2.1.1	<i>Gestão de Processos: Princípios</i>	22
2.1.2	<i>Mudanças Processuais: Objetivos e Consequências</i>	28
2.2	Bovinocultura de Corte no Brasil.....	38
2.2.1	<i>Importâncias Econômica e Geopolítica</i>	38
2.2.1.1	Representatividade Bovina na Produção, Consumo e nos Comércios Nacional e Internacional	41
2.2.2	<i>Sistemas e Processos Produtivos: Caracterização</i>	50
2.2.2.1	Sistemas de Produção Extensivo, Semi-Intensivo e Intensivo.....	51
2.2.2.2	Cria, Recria e Engorda.....	53
2.3	Meio Ambiente: Interpretação e Sistemas de Proteção	55
2.3.1	<i>Evolução Conceitual e Institucional</i>	55
2.3.2	<i>Contexto Ambiental na Pecuária de Corte no Brasil</i>	59
3	METODOLOGIA	63
4	ANÁLISE HISTÓRICO-COMPARATIVA DOS CINCO CASOS, DE 1990 A 2014: UMA PERSPECTIVA AMBIENTAL	70
4.1	Caso 1 (1990-1994).....	70
4.2	Caso 2 (1995-1999).....	74
4.3	Caso 3 (2000 - 2004).....	81
4.4	Caso 4 (2005-2009).....	87
4.5	Caso 5 (2010-2014).....	92
5	ANÁLISE COMPARATIVA DA EVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO E ADOÇÃO DE PROCESSOS DA ATIVIDADE PECUÁRIA SOBRE SUA EMISSÃO DE GEE....	96
5.1	Emissões de Metano por Período e Região	96
5.2	Matriz Booleana, considerando as Variáveis Independentes pela Variável Y	103
5.2.1	<i>Comparação dos Índices de Intensidade entre Casos</i>	104
5.2.1.1	Análise de Intensidade de Indicadores Caso 1	105
5.2.1.2	Análise de Intensidade de Indicadores Caso 2	105
5.2.1.3	Análise de Intensidade de Indicadores Caso 3	106
5.2.1.4	Análise de Intensidade de Indicadores Caso 4	106
5.2.1.5	Análise de Intensidade de Indicadores Caso 5	107

5.2.2 <i>Comparação do Resultado Y entre Casos</i>	108
6. CONCLUSÕES	110
6.1 Limitações do Estudo e Recomendações para Novas Investigações	112
REFERÊNCIAS	113

1 INTRODUÇÃO

O setor agropecuário vem se destacando na economia brasileira nas últimas décadas por seu significativo aumento em produtividade e sua crescente importância para a manutenção do equilíbrio da balança comercial do país. Com a modernização da agricultura e o aumento do uso intensivo de tecnologias, elevaram-se os níveis de produtividade da terra e do trabalho, contribuindo também para o crescimento da indústria associada ao setor. Estima-se que a produção do agronegócio brasileiro, que inclui toda a produção resultante das atividades agropecuárias e das indústrias a montante e a jusante desse processo produtivo, responda por 29% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro (CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA, 2013).

O Brasil é um grande produtor mundial de proteína animal e tem no mercado interno o principal destino de sua produção, sendo cerca de 50% da produção consumida internamente. Segundo os dados do Anuário da Pecuária de 2012, em 2010 o consumo *per capita* de carne bovina no Brasil chegou a 32,5 kg e a estimativa é de que o Brasil continue na liderança como maior exportador de carne bovina, posição que vem assumindo desde 2004 (ANUALPEC, 2012; BRASIL, 2013).

A pecuária é uma das atividades mais antigas realizadas no Brasil, surgida com o processo de colonização por volta de 1530, quando os portugueses trouxeram as primeiras reses para a realização da tração e para o consumo local. A partir daí a criação de gado não parou de crescer no país.

No decorrer do tempo, mudanças nos processos de produção começaram a ocorrer, principalmente a partir do século XIX, transformando a atividade de subsistência em uma atividade de maior importância econômica, com foco comercial.

Na década de 1960, com o surgimento da Revolução Verde, ocorreu o aumento da produção agrícola por meio do desenvolvimento de pesquisas em sementes, insumos químicos, uso intensivo do solo, especialização da produção e utilização de máquinas no campo, gerando maior produtividade. Na pecuária, tanto de corte quanto de leite, tal movimento proporcionou grandes avanços no desempenho e no crescimento dos rebanhos bovinos no Brasil.

Apesar da Revolução Verde ter acarretado mudanças no sistema produtivo pecuário e essas ainda estarem em processos de transformação para melhorar e maximizar a produtividade, também trouxe consigo um passivo ambiental e socioeconômico não previsto.

Junto com a produtividade veio também uma grande degradação ambiental, com desmatamentos e queimadas, que resultaram no surgimento de pragas, alteração e contaminação do ecossistema (solos, rios, animais e plantas) através de fungicidas, agroquímicos e outros componentes químicos utilizados no preparo e manejo da terra. A modernização do campo também alterou a estrutura agrária. Pequenos produtores que não conseguiram se adaptar às novas técnicas de produção e, conseqüentemente, não atingiram produtividade para competir com grandes empresas agrícolas, se viram obrigados a sair do ramo agropecuário, influenciando na superpopulação das cidades.

Após a Revolução Verde, mudanças no comportamento da cadeia produtiva de gado de corte influenciaram o sistema de oferta e demanda no mercado agropecuário. Com o aumento e intensificação da produção, a pecuária de corte veio a adotar novas tecnologias e tornou-se mais especializada, proporcionando produções em grandes escalas e excluindo da atividade os produtores que não conseguiam aderir aos novos procedimentos.

Atualmente, um dos grandes desafios para o desenvolvimento brasileiro é manter o crescimento da produção agropecuária e, ao mesmo tempo, reduzir os impactos dessa produção sobre os recursos naturais. Essa preocupação é percebida também nos debates internacionais e nas pressões cada vez maiores da sociedade por um novo modelo de desenvolvimento, que seja capaz de conciliar o crescimento econômico e a conservação do meio ambiente.

A globalização da informação trouxe inúmeras transformações para a economia mundial, influenciando o aumento da conscientização da sociedade, que por sua vez, se tornou mais preocupada com as questões ambientais e sociais. A população está mais exigente sobre o que consome e as conseqüências que o produto ou serviço que utiliza têm refletido ao meio ambiente. Atualmente os consumidores buscam saber a origem do produto, em quais condições é produzido, o que é feito com os resíduos dos produtos que consome e qual o seu papel na sociedade em que estão inseridos.

Contudo, no Brasil, é muito recente a preocupação e as ações políticas para a sustentabilidade do setor agropecuário. Somente na última década os governos começaram a se voltar para as questões relativas à sustentabilidade ambiental e a estabelecer programas e metas com esse objetivo. A revisão do Código Florestal e a criação de inúmeros programas, que têm como objetivo promover a melhor gestão ambiental em todo território brasileiro, são alguns exemplos de ações que vêm sendo realizados em prol de um desenvolvimento mais sustentável no país.

1.1 Problema de Pesquisa e Justificativa

O Brasil possui inúmeros diferenciais competitivos em relação aos países concorrentes na produção e na exportação de carne bovina. Destacam-se a grande extensão de terras, que permite ganhos em escala e expansão da atividade pecuária; a genética bovina melhorada e adaptada ao meio ambiente; a tecnologia necessária para aumentar os índices de produtividade, qualidade e principalmente as condições climáticas favoráveis à produção pecuária de baixo custo e uma produção considerada ambientalmente correta, pelo menos a partir do menor consumo de rações e da utilização de sistemas mais extensivos. No entanto, apesar de ser considerado um sistema de produção que gera baixo passivo ambiental, o país ainda tem inúmeras barreiras socioambientais a serem vencidas, como o desmatamento ilegal, desigualdade social, o uso de trabalho escravo, o alto índice de clandestinidade na agroindústria, os conflitos fundiários e a deficiência dos órgãos de fiscalização trabalhista e ambiental, juntamente com a dificuldade de se fazer cumprir as leis e as punições para os devidos casos.

O aumento das pressões sobre os recursos naturais no planeta gerou uma crescente preocupação mundial relacionada ao esgotamento desses recursos e à sustentabilidade do crescimento econômico dos países, resultando na realização de uma série de encontros internacionais para debater sobre o tema. Em meio a esses debates, surgiu o conceito de desenvolvimento sustentável, definido como aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações no sentido de atenderem às suas próprias necessidades (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1991; PEREIRA et al, 2011).

Estando a pecuária entre as principais causas dos problemas ambientais mundiais, é necessário que haja políticas públicas específicas e maior atenção dos produtores no sentido de que venham a priorizar a resolução destes passivos ambientais gerados pela pecuária no Brasil. Pode-se citar como problemas principais gerados pela atividade pecuária a degradação dos solos, a ampliação da emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE), a poluição de mananciais, a contaminação ambiental causada pelo uso excessivo de agroquímicos e fertilizantes nas lavouras e pastagens e a perda da biodiversidade.

O Brasil é o quinto maior país do mundo em área, com 8,5 milhões de km² de extensão, sendo que, cerca de 20% da sua área (cerca de 174 milhões de hectares) está ocupada por pastagens (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES, 2013). O setor agropecuário é responsável direta e

indiretamente por variações no ciclo hidrológico, climático e na qualidade dos recursos naturais do país, uma vez que utiliza principalmente a terra e os recursos naturais como recursos principais no seu processo produtivo.

O custo de recuperar terras improdutivas é maior que o de desmatar e incorporar novas terras, principalmente nas regiões de fronteira, o que leva ao aumento da demanda por novas terras para cultivo, causando a degradação das áreas já cultivadas.

Considerando os impactos ambientais da emissão de GEE, a pecuária apresenta grande potencial de sequestro de carbono por meio de pastagens bem manejadas, de investimentos em pastagens que poderiam aumentar o rendimento e melhorar a digestibilidade, o que resultaria na redução da quantidade de GEE emitida.

Difícilmente a área disponível para agropecuária irá aumentar no mundo. Entretanto, estima-se que a demanda por alimentos gerados pelo crescimento populacional e pelo aumento no padrão de consumo das nações emergentes tenderá em aumentar, o que torna a solução deste problema é o aumento da produtividade. Mas para isso é necessário, portanto, manter as áreas remanescentes e controlar as perdas de áreas cultivadas, evitando os processos de degradação, salinização e desertificação, agravados pelas mudanças climáticas e pelo mau uso do solo.

Existe, portanto, a necessidade de se desenvolver novas tecnologias voltadas para a sustentabilidade.

O Brasil é considerado um dos países que apresentam condições (recursos naturais - clima favorável, vasta extensão territorial, oferta de mão de obra, entre outros) para o aumento da produção agropecuária, contribuindo para suprir a demanda mundial por alimentos e biocombustíveis. Entretanto, muitos obstáculos ainda precisam ser vencidos para que esse crescimento do setor agropecuário ocorra de uma maneira sustentável, gerando não apenas benefícios econômicos para o país, mas também garantindo a conservação da sua grande riqueza de recursos naturais e proporcionando melhores condições de vida para as próximas gerações.

Lembrando ainda que não se podem desprezar avanços que ocorreram e vem ocorrendo na busca de uma pecuária de corte produtiva, porém menos danosa ao meio ambiente. Neste estudo, busca-se abordar as mudanças ocorridas no sistema produtivo da pecuária de corte no Brasil nas últimas duas décadas. O início deste período tem referência com a realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, também conhecida como ECO-92, realizada no Brasil em junho de 1992. Esta conferência teve como objetivo discutir e buscar a conciliação de mais de 160 líderes de

Estado sobre o desenvolvimento econômico e a conservação e proteção dos ecossistemas do planeta. A partir desse consenso, firmou-se o Protocolo de Quioto, pacto com o qual se estabeleceram acordos internacionais que estipulavam metas de redução da emissão de GEE na atmosfera. O Brasil teve grande e importante participação na elaboração deste protocolo e a partir dele, ações efetivamente começaram a acontecer no intuito de mitigar os efeitos dos GEE.

Em 2013 o Brasil contava com 211.764 milhões de cabeças de gado, o que representou um crescimento de 0,2% em relação ao ano de 2012. Este efetivo, não muito diferente dos números estimados para os dias atuais, pode ser encontrado em todo território nacional, no entanto, a maior concentração encontra-se na região Centro-Oeste do país (33,6%). As demais regiões apresentam representatividades menores, todavia, não menos significativas: Norte 21,1%, Sudeste 18,6%, Nordeste 13,7% e Sul 13%. Ressalta-se que os dez principais estados possuidores de bovinos no Brasil representam 87,6% do total efetivo nacional, sendo que os Estados de Mato Grosso (13,4%), Minas Gerais (11,4%), Goiás (10,9%) e Mato Grosso do Sul (9,9%) representam o maior efetivo de bovinos (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2013). Devido a esses quatro Estados representarem 45,6% de toda produção nacional, optou-se por estes como sendo os objetos de estudo. Nesta pesquisa serão considerados como “Brasil Central” os Estados de Mato Grosso, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul. A figura 1 ilustra as quatro regiões abordadas na pesquisa.

Figura 1 – Estados denominados por “Brasil Central” como objeto de estudo



Fonte: A autora.

Mediante as argumentações anteriormente apresentadas, objetivou-se com este trabalho identificar as principais mudanças ocorridas nos processos que incorporam as técnicas utilizadas nos sistemas produtivos de gado de corte no Brasil, ao longo das últimas duas décadas (de 1990 aos dias atuais) e as principais causas destas mudanças. Para tanto, busca-se responder à seguinte questão: **Dentro de uma perspectiva longitudinal, quais mudanças ocorreram nos processos de produção da bovinocultura de corte e quais foram seus impactos ao meio ambiente no Brasil Central, ao longo dos últimos 25 anos?**

1.2 Objetivo Geral

Analisar, dentro de uma perspectiva longitudinal, as mudanças nos processos de produção da bovinocultura de corte e seus impactos ao meio ambiente no Brasil Central.

1.3 Objetivos Específicos

- Identificar as instruções/orientações oferecidas aos sistemas produtivos de bovinos de corte predominantes nos últimos 25 anos na Região Central do Brasil;
- Segmentar o período estudado, classificando os segmentos como casos, e analisar as mudanças processuais na produção de bovinos de corte, conforme publicações do CNPGC da EMBRAPA;
- Levantar o volume de emissão de GEE e ajustar a produção, por período, e por efetivo bovino, na região estudada;
- Identificar e comparar as orientações para mudanças processuais e seus impactos ambientais ao longo dos últimos 25 anos nos sistemas de produção de bovinos de corte.

2 MARCO CONCEITUAL E TEÓRICO

O marco conceitual e teórico desta pesquisa foi desenvolvido em três partes.

A primeira parte, diz respeito a “Modelagem e Gestão de Processo”, contextualizada em dois subitens: “Gestão de Processos: princípios” e “Mudanças Processuais: objetivos e consequências”, na qual se descrevem a importância e funcionamento dos processos de mudanças dentro de uma organização economicamente viável, juntamente com a necessidade da gestão desses processos de mudanças. Na segunda parte, discute-se sobre a “Pecuária de Corte no Brasil”, contextualizada em dois subitens: “Importância econômica e geopolítica” e “Sistemas e processos produtivos: caracterização”, sendo este subdividido em dois tópicos “Sistemas de produção extensivo, semi-intensivo e intensivo” e “Cria, Cria-Recria, Recria e Engorda” essa discussão se deu em torno de como o sistema produtivo de bovinocultura de corte no Brasil tem sido percebida e compreendida pelo mercado nacional e internacional. Na terceira e última parte, abordou-se sobre o “Meio Ambiente: interpretação e sistemas de produção”, sendo subdividida em “Evoluções Conceitual e Institucional” e “Contexto Ambiental na Pecuária de Corte no Brasil”, abordando a trajetória do pensamento e eventos marcantes sobre o “Desenvolvimento Sustentável” no Brasil e no mundo nos últimos 25 anos apresentando os principais problemas ambientais relacionados à atividade pecuária de corte.

2.1 Modelagem e Gestão de Processos

2.1.1 *Gestão de Processos: Princípios*

A abordagem administrativa da gestão por processos é também conhecida como abordagem sistêmica para gestão das organizações e propriedades rurais, devido à necessidade da capacidade de se ver as relações de causa e efeito, o início, o meio e o fim, ou seja, as inter-relações entre recursos captados e valores obtidos pela empresa (SORDI, 2008).

Na abordagem sistêmica, o foco da atenção se transfere da análise da interação das partes para o todo, onde a organização é vista como um conjunto de partes em constante interação, constituindo-se de um todo orientado para determinados fins, em permanente relação de interdependência com o ambiente externo (TACHIZAWA; SCAICO, 1997).

A dinâmica da proposta sistêmica permite entender que a organização compõe-se de processos inter-relacionados. A empresa é vista como um processo, existindo dentro dela vários outros processos menores, compondo o fluxo de produção dos bens e serviços. No sistema de produção de carne bovina, a produção de ração, manejo sanitário e reprodutivo são alguns dos processos que se inter-relacionam para chegar ao produto final da produção, a carne bovina e seus derivados.

O conceito de processos é muito semelhante entre a maioria dos autores. De maneira geral, processos são definidos como o conjunto de atividades que transformam insumos (entradas) através de determinados procedimentos em bens/serviços (saídas), as diferenças ocorrem na ênfase que cada autor dá a esses procedimentos. Cruz (2003) enfatiza os procedimentos, normas e regras que geram os produtos e serviços que deverão atender as necessidades dos seus clientes. Ritzman e Krajewski (2004) realçam a agregação de valor dos insumos para os bens e serviços entregues aos clientes deste processo. Werkema (1995) ressalta a combinação dos elementos equipamentos, insumos, métodos, condições ambientais, pessoas e informações necessárias para a fabricação de um produto ou fornecimento de um serviço.

Segundo Slack, Chambers e Johnston (1999, p. 116), “um produto ou serviço é qualquer coisa que possa ser oferecida aos consumidores para satisfazer suas necessidades e expectativas”. O autor exemplifica três aspectos que todos os produtos e serviços têm: (1) um conceito, sendo o conjunto de benefícios que o consumidor espera do produto ou serviço; (2) um pacote de produtos e serviços que corresponde com os benefícios definidos no conceito e (3) o processo pelo qual será gerado o pacote de produtos e serviços. Como mencionado anteriormente, o produto oferecido pela bovinocultura de corte é a própria carne e seus derivados.

Para Dellaretti Filho e Drumond (1994), o objetivo de um processo é promover a satisfação dos clientes, ou seja, as pessoas que irão consumir ou se apropriar do bem ou serviço produzido. Slack, Chambers e Johnston (1999) ressaltam que essa satisfação é obtida pelo atendimento das necessidades e expectativas presentes e futuras, o que ocasiona o aumento da competitividade da organização.

Segundo Dellaretti Filho e Drumond (1994), para que um processo exista dentro de uma empresa ele deve conter ao menos um cliente, assim o processo tem o mesmo objetivo da empresa que é produzir um produto, que tenha a preferência do cliente.

Considerando que o objetivo do processo é ter a preferência dos clientes, é necessário que a empresa tenha total conhecimento de tudo que envolve o seu produto. Para isso algumas informações são essenciais, como a identificação do produto e dos clientes; as dimensões de qualidade e a identificação das necessidades que o produto deve conter para satisfazer seus consumidores e, por fim, determinar os itens de controle e avaliação dos processos. Dellaretti Filho e Drumond (1994) constatam que satisfazer e superar as expectativas dos clientes tem sido uma das maneiras mais eficientes de manter a sobrevivência de uma empresa, sendo essencial que a empresa promova essa satisfação, pois ela irá se manifestar na forma de preferência do consumidor.

Os processos são formados pelos movimentos de papéis entre pessoas e unidades da organização, tendo sempre um início e um fim claramente delimitados. Existindo uma sequência de procedimentos que irão conduzir com mais facilidade à compreensão dos pontos iniciais e finais dos processos. Consiste aí, o objetivo de estudar os processos, o de assegurar fluidez dos movimentos necessários para a realização e conclusão destes (ARAÚJO, 2001). Que no caso da pecuária bovina é todo o ciclo de vida do rebanho, desde o nascimento do bezerro até o seu abatimento.

Garantir que os processos de produção e entrega de valor ao cliente estejam alinhados com a intensão estratégica da empresa quanto aos resultados financeiros esperados e aos mercados a que pretende servir, adaptados ao ambiente em que se insere é o grande objetivo da estratégia de processos. Para que isso seja possível, é necessário incluir nos processos decisórios de operações, elementos externos à organização, como o cliente, a concorrência, os parceiros fornecedores, os acionistas e todos aqueles que de uma forma ou de outra estejam envolvidos com a empresa (CORRÊA; CORRÊA, 2005).

Araujo (2001), pesquisando sobre possíveis estratégias para o estudo dos processos, identificou cinco etapas que ajudam o investigador a conduzir-se corretamente na direção de um resultado técnico de qualidade e condizente com o resultado empregado:

- 1- *Escolha do processo a estudar*: identificar o problema causado por um processo não é fator determinante do estudo. Um processo percorre certo número de unidades ou pessoas dentro da organização, sendo necessário identificar a verdadeira unidade ou pessoa que está causando esse erro no processo.
- 2- *Coleta de passos e sua representação gráfica*: a etapa seguinte é a coleta de passos, onde será feito o detalhamento do funcionamento do processo (o que cada

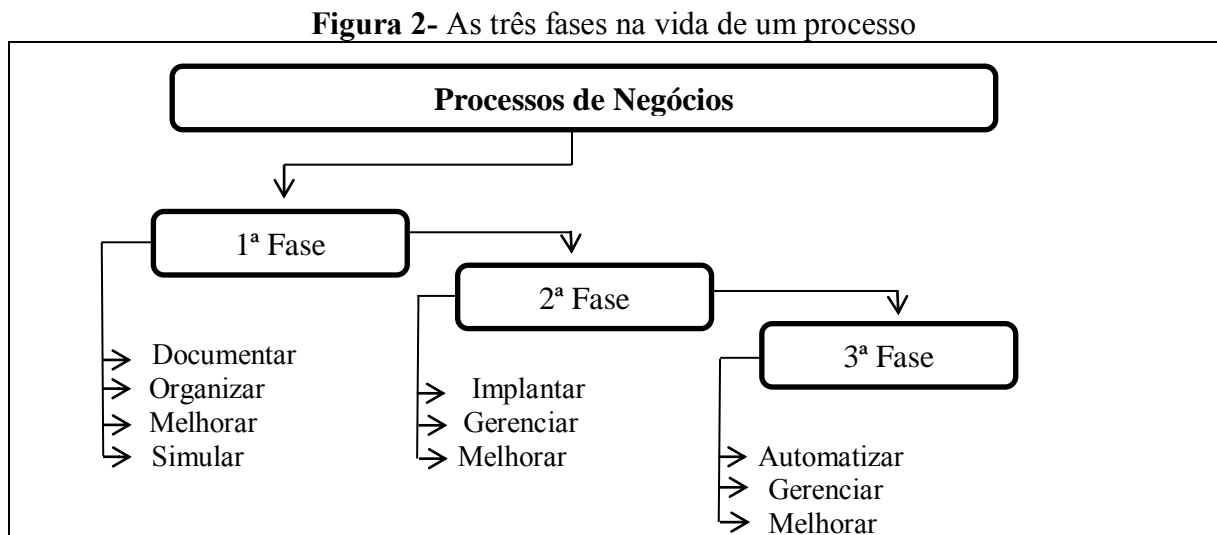
um faz, onde faz e como faz) por meio da elaboração de um fluxograma do processo estudado.

- 3- *Análise dos métodos empregados no processamento atual*: é a análise de tudo o que envolve e contribui para a realização do processo (as pessoas envolvidas, o que é feito, como é feito, e a visão que essas pessoas têm de sua parte e do todo do processo).
- 4- *Implantação de um novo processo*: sendo feita a identificação e análise do que está causando o problema no processo, elabora-se um novo fluxograma corrigindo e banindo os erros detectados e incrementando novos procedimentos que trarão aumento na eficiência e eficácia dos processos.
- 5- *Manualização do processo*: cabe ao gerente responsável pelo estudo, desenvolver maneiras que tornem os movimentos que compõem o processo de rápida e fácil internalização, permitindo que todos que necessitem tenham conhecimento sobre este.

Cruz (2003) afirma que existem basicamente dois tipos de processo, sendo eles: (1) *Processos Primários*, constituindo-se daqueles que estão diretamente ligados à produção do produto que a empresa tem por objetivo disponibilizar para os clientes, e no caso da bovinocultura de carne pode ser citado o manejo reprodutivo e alimentar do rebanho dentro da propriedade e (2) *Processos Secundários*, também conhecidos por processos de suporte, são todos os processos que dão suporte e condições tanto para os processos primários quanto para os secundários, possibilitando-os de existir, que neste caso, poderia ser citado o serviço de assistência técnica de agrônomos e veterinários para auxiliar os devidos procedimentos a serem realizados dentro da propriedade. Existe ainda outro tipo de processo que, apesar de não acontecer com frequência, não deixa de ter menos importância que os dois primeiramente mencionados. Chamados de Processos Latentes, eles só são executados em situações extraordinárias, que estão fora do cotidiano da organização, que segundo o autor, são “processos que só são executados quando há necessidade de produzir o bem ou serviço que eles têm por função produzir. Passada a necessidade, voltam a “dormir” até que outra situação da mesma natureza traga-os de volta à operação”. Um exemplo disso pode ser citado pelo

processo de *recall** da carne bovina do mercado por excesso de ivermectina ou alguma bactéria prejudicial à saúde humana.

Em seus estudos Cruz (2003) identificou três fases na vida de um processo, as quais ele representa na Figura 2.



Fonte: Cruz (2003), p. 57.

O autor ressalta ainda a importância de duas ações dentro destas fases: gerenciar e melhorar. Se não existe gerenciamento ou se este é feito de maneira inadequada, torna-se difícil ter conhecimento profundo e exato do que está acontecendo dentro da empresa, e, conseqüentemente, não se terá uma visão clara do que precisa ser melhorado, afetando o desempenho e a produtividade da organização.

Dellaretti Filho e Drumond (1994) admitem que as sequências de processos que permitem à organização entregar ao cliente o produto ou serviço que este deseja são consideradas os fluxos de produção.

Cabe aqui fazer uma ressalva sobre a diferenciação entre as palavras produção e operações. Segundo Moreira (2013), a palavra “produção” relaciona-se a um bem/produto tangível, ligada às atividades industriais, enquanto que a palavra “operações” se refere às atividades desenvolvidas por empresas prestadoras de serviço. No caso da pecuária bovina de corte, a carne seria o produto e a assistência de técnicos agrônomos e veterinários as operações.

* Recall é a retirada de um lote ou uma linha inteira de produto feita pelo fabricante do mesmo, devido à descoberta de problemas relativo à segurança do produto.

De acordo com Heizer e Render (2001), “Produção” é a criação de bens e serviços e “Gestão de Processo” é o conjunto de atividades que criam bens e serviços por meio da transformação de entradas em saídas, onde o processo de gerenciamento consiste em planejar, organizar, recrutar, liderar e controlar todos os processos inseridos no contexto da organização.

Segundo Ritzman e Krajewski (2004), existem dois princípios a respeito de gerenciamento do processo que são particularmente importantes: (1) Os processos constituem a base de toda a atividade de trabalho e existem em todas as organizações e em todas as funções de uma organização e (2) Os processos fazem parte de outros processos ao longo da cadeia de suprimentos de uma organização.

Existem inúmeras vantagens no gerenciamento de processos. Costa (2009) exalta a melhor compreensão do funcionamento da organização, revelando problemas, gargalos e ineficiências que poderiam, segundo ele, permanecer escondidos, mesmo a organização tendo um funcionamento aparentemente normal. A Gestão por Processos auxilia também na redução dos prazos, dos custos, na melhoria da eficiência interna e qualidade geral dos produtos e serviços finais, proporcionando o aumento da satisfação dos seus clientes e funcionários. Percebe-se desta forma que o gerenciamento de processos auxilia na identificação e resolução dos processos críticos da organização, bem como, a administração melhora os pontos vitais à sobrevivência da empresa. Na produção de carne bovina o gerenciamento de processos seria capaz de identificar e adequar problemas na alimentação, reprodução, saúde animal e até impactos ambientais causados pela atividade no meio ambiente.

Como já foi mencionado até aqui, as decisões sobre processos precisam ser coerentes com as prioridades competitivas e a disponibilidade de recursos humanos e financeiros da organização, a fim de que esses processos possam ter condições de serem realizados.

Sabe-se que todo processo tem início, meio e fim, e nem sempre ocorrem de maneira adequada. Assim, podem-se identificar inúmeros indicadores que alertam para o mau funcionamento do processo. Geralmente esses indicadores podem ser percebidos através de formação de filas, falhas nos processos, reclamações de outros pontos da organização sobre o fluxo lento e confuso de um processo qualquer. Tendo-se conhecimento das inter-relações dos processos, torna-se impossível estudar um processo isolando-o dos demais e de outros aspectos da organização (ARAÚJO, 2001). A baixa conversão alimentar do rebanho, o seu mau desempenho, problemas ambientais causados pela atividade, podem ser indícios, que em algum ponto do sistema produtivo, existe um processo ou mais que não estão funcionando ou acontecendo de forma apropriada.

É justamente pelo fato das decisões envolvendo processos lidarem com recursos materiais e humanos, e como melhor realocá-los (como, quando e quem as realizará), que muitas vezes, grandes dificuldades são encontradas. Levando em consideração essas barreiras, Ritzman e Krajewski (2004) descrevem que fatores importantes como qualidade, capacidade, arranjo físico, estoque, avanços na tecnologia, mudanças nos comportamentos dos concorrentes e impactos socioambientais, precisam ser levadas em conta, na hora de se tomar uma decisão de mudança de processos.

Afinal, toda e qualquer organização que visa fins lucrativos, procura ou deveria se preocupar com seu nível de competitividade em relação aos seus concorrentes, levando em consideração o quesito competitividade. Nesse sentido, Reizer e Render (2001) afirmam que a vantagem competitiva implica na criação de um sistema que apresente uma vantagem única sobre os concorrentes, proporcionando ao cliente agregação de valor através dos bens e serviços de forma eficiente e sustentável.

Ante a globalização e a competição internacional, as organizações se veem diante do grande desafio da incessante luta pelo acesso ao competitivo mercado global. Qualidade, produtividade e competitividade tornam-se as palavras-chave para as principais tomadas de decisões de uma empresa.

2.1.2. Mudanças Processuais: Objetivos e Consequências

Sabe-se que a cultura organizacional é o que determina as crenças e valores da empresa, constituindo o estilo de sua existência, seu comportamento e reações às mudanças do mercado. Para que a organização sobreviva e não perca participação de mercado é preciso que esteja sempre inovando e se reinventando (KISIL, 2002).

O volume e a rapidez das mudanças que vêm ocorrendo nos últimos anos em função do exponencial desenvolvimento tecnológico e do processo de globalização têm pressionado as instituições a darem uma resposta rápida e eficaz à sociedade, que também tem se tornado mais complexa e exigente em relação ao que irá consumir (CALDAS; AMARAL, 2002). Que no caso do fornecimento de carne bovina, a origem e sua procedência, a qualidade e segurança alimentar da carne que é oferecida para os consumidores, e ainda o impacto que essa atividade proporciona na sociedade que esta inserida, como por exemplo, as condições de trabalhos aos colaboradores, o bem estar animal e a responsabilidade ambiental exercida pelos produtores.

Em relação às mudanças organizacionais, Wood Junior (2009) revela que cada vez mais as organizações priorizarão os clientes, voltando suas atenções para a qualidade de seus produtos e serviços, com o intuito de firmar uma relação mais próxima com a comunidade em que está inserida.

As mudanças estão em toda parte, em todo lugar e em qualquer tempo, refletindo nos hábitos e valores das pessoas e instituições. A mudança é representada sempre por “transformação, alteração, modificação, perturbação, interrupção, fratura ou ruptura”, ou seja, é a “transição de uma situação para outra diferente”. Toda mudança levará a novas escolhas, novas abordagens e, conseqüentemente, a novas soluções, implicando sempre em algo diferente e novo. A mudança “rompe o estado de equilíbrio alcançado na situação anterior e o substitui por um estado de provisoriedade, desequilíbrio, instabilidade, tensão e incômodo” (CHIAVENATO, 2008, p. 12).

Seguindo ainda o pensamento do mesmo autor, as empresas bem-sucedidas serão aquelas que estarão abertas e receptivas às mudanças, tornando-se competitivas e totalmente voltadas para a opinião e percepção do cliente. Considerando a “mudança” como oportunidade de inovação e diferenciação de mercado e não mais uma ameaça ou limitação para a sobrevivência da organização.

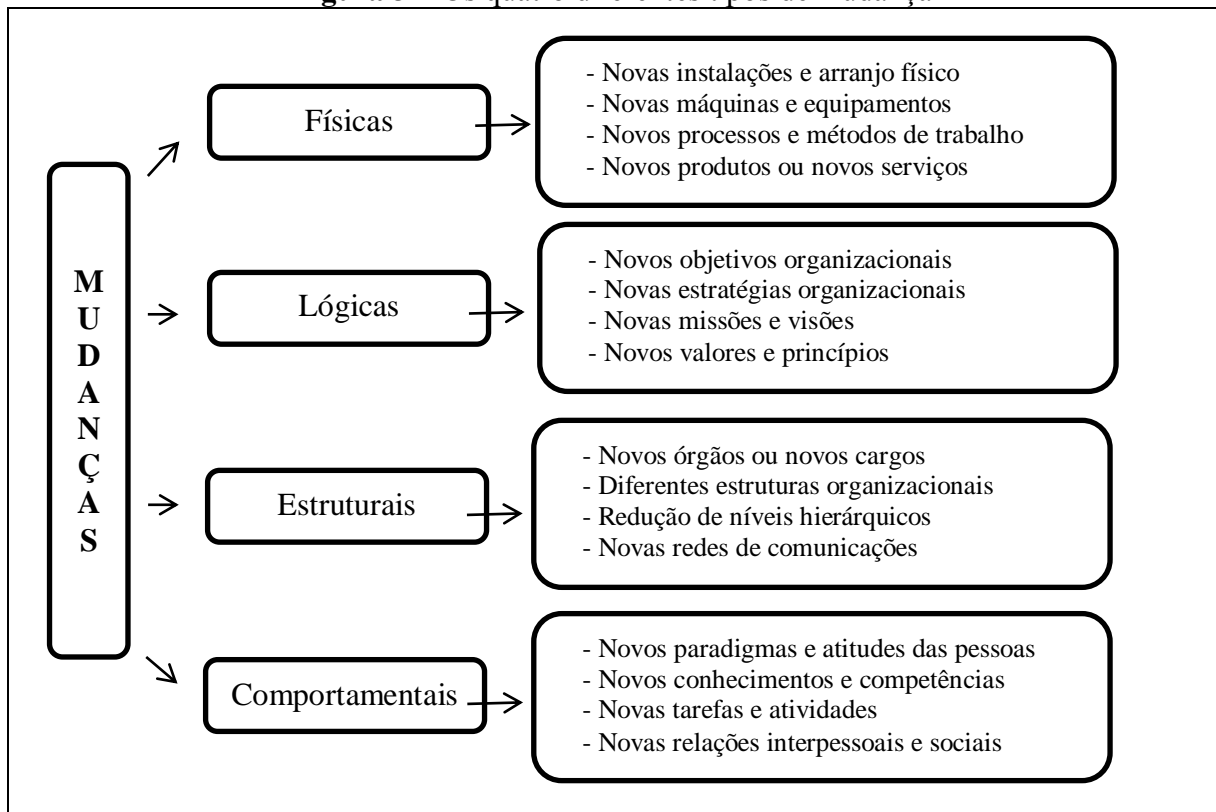
Basil e Cook (1974, apud WOOD JUNIOR, 2009), revelam que os principais elementos da mudança organizacional são a tecnologia, o comportamento social e as instituições e suas estruturas. As opiniões dos autores refletem que geralmente as empresas mudam em resposta às crises, ficando muito restrito o número de instituições que tomam a iniciativa de atitudes proativas.

As mudanças dentro de uma organização podem ter origem em fatores externos ou internos ao ambiente organizacional da empresa. Os fatores externos podem ser representados por dois ambientes: *macroambiente*, onde se encontram as condições tecnológicas, econômicas, políticas, sociais, culturais e legais que atuam sobre a empresa de forma positiva ou negativa, sendo fatores que a empresa geralmente tem nenhum ou pouquíssimo controle sobre eles (exemplo disso, na bovinocultura de corte, seria a obrigatoriedade de uma nova vacina) e o *microambiente*, sendo compostos por fornecedores, clientes, concorrentes e agências reguladoras (sindicatos, órgãos governamentais de fiscalização e controle, entre outros), estes fatores atuam e influenciam mais diretamente nas decisões da empresa (usar um novo sistema de rastreamento nos bovinos). Os fatores internos à organização são aqueles intrínsecos à empresa, como o modelo de gestão, a capacidade financeira, tecnologias,

recursos humanos e materiais utilizados pela empresa, sua estrutura física e as próprias características da organização (MEGGINSON; MOSLEY; PIETRI JR., 1998).

Chiavenato (2008), levando em consideração que os fatores externos e internos de uma organização as forçam a estar em constante mudança e adaptação às novas exigências do mercado classifica as mudanças como físicas, lógicas, estruturais e comportamentais, como demonstra a Figura 3 a seguir.

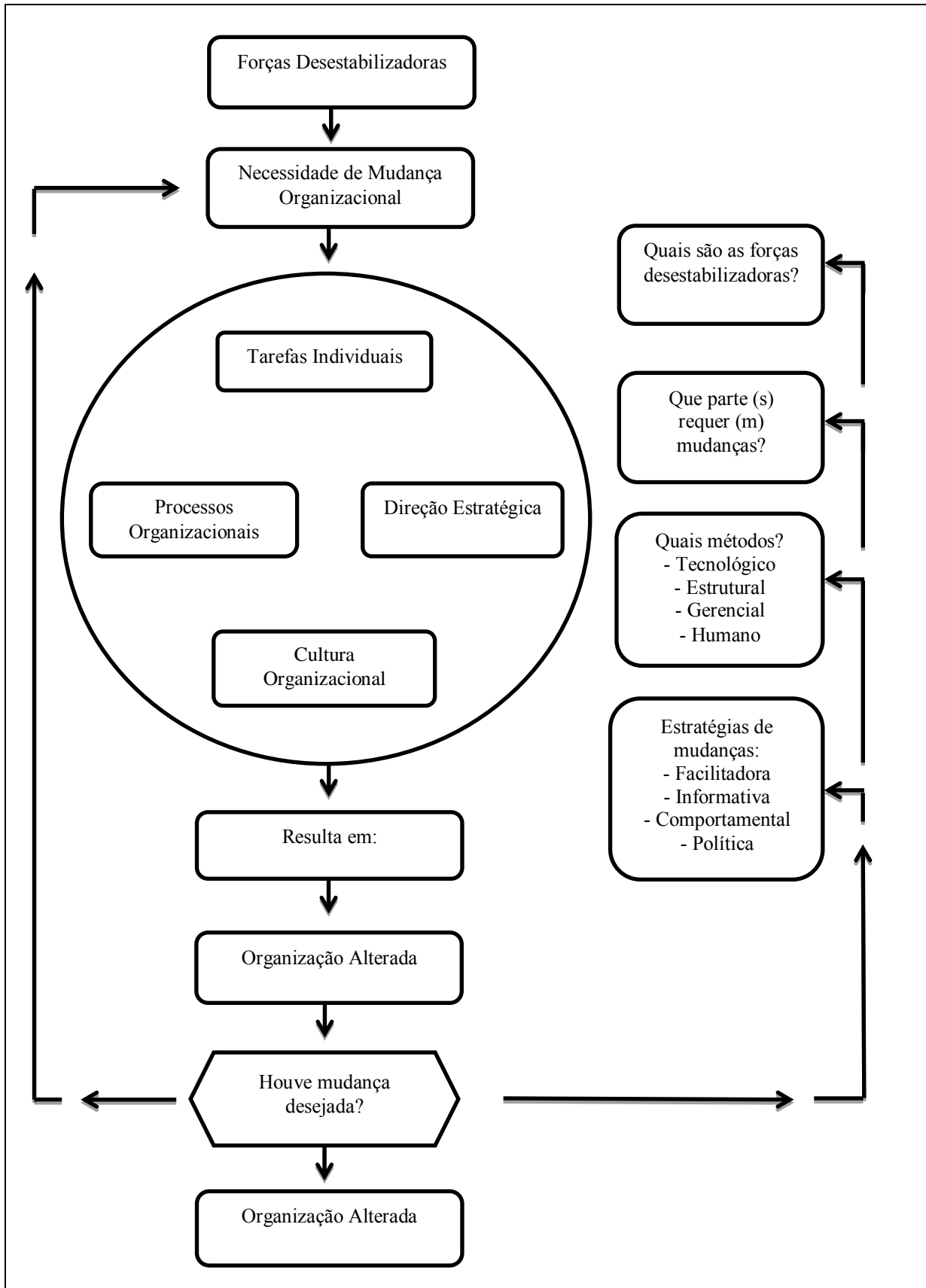
Figura 3 – Os quatro diferentes tipos de mudança



Fonte: Chiavenato, (2008), p. 18.

Como mencionado, uma organização sempre está sujeita a situações de mudanças, tanto no contexto interno quanto externo. A Figura 4 ilustra o processo natural de mudança em qualquer tipo de organização.

Figura 4 – Processo natural de mudança



Fonte: Kisil (2002), p. 19.

De acordo com a Figura 4, o processo “natural” de mudança começa pela existência de forças desestabilizadoras de mudanças, podendo ter origem dentro ou fora da organização. Para lidar com essas forças, a Figura 4 expõe quatro processos que auxiliarão a empresa a retornar para uma situação estável: (1) tarefas individuais, realizadas pelos recursos humanos; (2) processos organizacionais; (3) direção estratégica da organização e (4) cultura organizacional.

Beer et al (1990 apud RODRIGUES; SILVA; COSTA, 2010, p. 12) defendem a ideia de que um processo de mudança eficaz engloba:

- Mobilizar as pessoas para a mudança através da análise conjunta dos problemas da competitividade.
- Desenvolver uma visão compartilhada sobre como organizar e gerir para a competitividade.
- Incentivar o consenso acerca desta nova visão, formando as pessoas para a ação e fomentação à coesão.
- Espalhar a revitalização por todos os departamentos, sem pressões do topo.
- Institucionalizar a revitalização através de políticas formais, sistemas e estruturas.
- Controlar e ajustar estratégias, em resposta aos problemas do processo de revitalização.

As razões das mudanças de qualquer organização podem ser encontradas tanto no ambiente externo como dentro dela, ou ainda uma combinação de ambos. Conhecer a natureza e a fonte das forças desestabilizadoras é essencial para a sobrevivência da empresa, possibilitando as condições necessárias para um diagnóstico e uma subsequente resolução. Segundo Kisil (2002), o impacto dessas forças depende de sua natureza e intensidade, mas também da própria capacidade da organização em enfrentá-las, absorvendo o seu impacto sem mudanças ou com as mudanças necessárias.

De acordo com Morgan (1976), as organizações mudam para operar com mais eficiência, para conseguir um crescimento equilibrado, para manter-se atualizadas e tornarem-se mais flexíveis. Segundo o autor, é importante que todas as pessoas envolvidas na organização saibam o que se espera delas e também o que se deve esperar dos outros membros da empresa.

Wood Junior (2009, p. 7) referindo-se a uma pesquisa da Coopers e Lybrand, realizada nos Estados Unidos, relata que as mudanças numa empresa ocorrem geralmente em virtude de novas tecnologias, escassez de recursos e adequações a legislações. O autor expõe ainda, que a chave para se obter sucesso com o processo de mudança é o gerenciamento de pessoas, esforçando-se para manter sempre um alto nível de motivação e evitando possíveis

desapontamentos. Segundo o autor “o grande desafio não é a mudança tecnológica, mas mudar as pessoas e a cultura organizacional, renovando os valores para ganhar vantagem competitiva”.

Segundo Morgan (1976), todas as organizações têm que se adaptar a mudanças do ambiente que as cerca, caso contrário, desaparecerão. Qualquer mudança oferece incertezas, mas também oportunidades e é esta a visão que todo administrador deve ter, para que se torne mais eficiente e eficaz nas suas tomadas de decisões. Assim, a sentença de ordem dentro de uma organização que decide mudar é “Aprender a Aprender”. Em organizações onde a mudança é constante, o conhecimento e as habilidades técnicas também flutuam. Nenhuma organização pode garantir ao colaborador um trabalho específico para sempre, pois as transformações vividas pela sociedade exigem mudanças nos processos e estruturas da empresa. Desta forma, é de essencial importância que as pessoas envolvidas na organização se mantenham atualizadas, reciclando-se sempre que possível, assim, propiciar oportunidades torna-se uma necessidade da organização.

Como já mencionado, toda mudança rompe a rotina e impõe uma ruptura em relação ao passado. Megginson et al (1998) afirma que toda mudança gera uma crise para a organização, devido à transformação súbita do certo pelo incerto, do adequado para o ultrapassado e o atual para o desatualizado. O que gera uma exigência dos líderes das organizações a aprenderem a se adaptar rapidamente com as situações de mudanças, para que consigam sobreviver em um mundo cada vez mais competitivo, onde a estabilidade e a previsibilidade não existem mais. A mudança se tornou inevitável e permanente no mundo globalizado de hoje.

Morgan (1976) defende a ideia de um tripé que sustenta uma mudança organizacional bem sucedida. Esse tripé se baseia no “que”, “como” e “onde” mudar. A identificação do que se deve mudar, reorganizar, reavaliar e reestruturar deve estar em conformidade com as necessidades e os objetivos estratégicos da organização. Depois de saber o que mudar, o próximo passo é saber como mudar, saber explicar o porquê da mudança, a sua importância e os impactos e benefícios que trarão para a organização juntamente com o detalhamento dos procedimentos que serão adotados a partir de então, abertura e acolhimento a sugestões, perguntando e respondendo às dúvidas das pessoas envolvidas no processo de maneira acolhedora, sem deixar de reconhecer os pontos críticos e informar como se planeja superar essas dificuldades de transformação. Tanto quanto saber controlar a mudança organizacional é saber manter esse controle, aí se encontra o terceiro pé do tripé, saber onde controlar a mudança, assegurar que as necessidades do cliente continuam sendo o centro da preocupação

da reorganização da empresa, sem deixar de lado a incessante investigação da necessidade e oportunidade da mudança, certificando-se que todas as partes envolvidas continuam concordando e apoiando esta necessidade, sempre verificando se esta mudança ainda é pertinente e relevante para o alcance dos objetivos determinados, e se sim, se os prazos de entrega estão dentro do tempo previsto.

Para conseguir alcançar os objetivos de mudança estabelecidos pela gerência da organização, os responsáveis pelos processos de mudanças devem planejar, analisar e definir estratégias que aumentem as chances de sucesso da empresa. Para Kisil (2002), boas estratégias são aquelas que correspondem às exigências do ambiente externo; envolvem vantagem competitiva sustentável; sejam compatíveis com a missão, objetivos e outras estratégias da organização; proporcione maior flexibilidade à empresa e sejam viáveis tanto do ponto de vista técnico quanto organizacional e factíveis, sob a panorâmica dos recursos disponíveis.

Segundo o mesmo autor, as estratégias podem ser de três diferentes ordens: (1) Gerais, quando se aplicam para a realização de objetivos globais da organização; (2) Específicas, para ajudar a implantação das mudanças em áreas específicas e (3) Funcionais, dirigidas às áreas funcionais de apoio de qualquer organização, como recursos humanos ou financeiros.

Estabelecidas as estratégias para a implementação das mudanças, a equipe responsável pela adesão precisa determinar o método que será utilizado. Existindo quatro métodos básicos: (1) método tecnológico, quando procura mudar a organização através de mudanças no uso de tecnologia, envolvendo diretamente os recursos e os processos da empresa; (2) método estrutural, quando se procura mudar a organização modificando papéis ou funções que alteram as relações entre elementos da burocracia organizacional. Esse tipo de mudança implica na redistribuição de poder dentro da empresa em diferentes dimensões; (3) método gerencial, quando se procura mudar a organização através de decisões de chefias que têm poder de mudar as regras de relações entre os funcionários e a organização, estes tipos de mudanças proporcionam oportunidades de redistribuição de poder dentro dela, dando chance a novos fluxos de decisões e alterando relações interpessoais entre os funcionários e (4) método humano, essa mudança pode se dar pela aquisição de novos conhecimentos, novas habilidades para a realização de tarefas, novas atitudes, refletindo novos valores organizacionais, este sempre estará acompanhado de qualquer outro método escolhido (KISIL, 2002).

Quanto aos fatores de “resistência às mudanças”, Beer (2003), identifica três categorias de identidades em que os funcionários costumam enquadrar-se: (1) Base, que

provavelmente incluirá pessoas conservadoras, pragmáticas e deflagradoras; (2) Resistência à Mudança, pessoas que farão corpo mole ou tentarão ativamente sabotar as atividades de progresso de mudança e (3) Agentes de Mudança, pessoas que percebem a necessidade e importância da mudança, expressando-se de forma eficaz, além de contribuir com o desenvolvimento do programa estabelecido.

Segundo Tavares (2000), a importância de identificar e analisar as causas das manifestações de resistência tanto passiva quanto ativa antes de se implantar o processo de mudança é fundamental para o sucesso dos procedimentos estabelecidos. As resistências passivas manifestam-se na retenção de informações, no não comprometimento com as novas normas da empresa. As resistências ativas incluem a oposição ou o antagonismo declarado às novas propostas, os conflitos interpessoais e grupais, os boicotes, entre outros.

De acordo com Beer (2003), sempre que as pessoas acharem que sairão perdendo numa iniciativa de mudança, pode-se esperar resistência. Para o autor esta resistência geralmente é passiva, assumindo a forma de uma falta de comprometimento com as metas e o processo para atingi-las. Apesar de não sabotarem o programa, certamente não colaborarão para o avanço da iniciativa.

É preciso ter muito cuidado na gestão da resistência, pois, dependendo do grau em que ocorre, pode ocasionar o abalo das relações interpessoais da organização, afetar o moral das pessoas, ter implicações no clima organizacional e consecutivamente comprometer o processo de mudança. Motivos como o “desejo de não perder algo que valorizam”, “incompreensão das implicações da mudança”, “descrença na necessidade da mudança”, “pouca tolerância em relação às mudanças” e “experiências anteriores de mudanças malsucedidas” podem ser umas das várias causas das resistências à mudança (TAVARES, 2000).

Não é novidade a ideia de que para se ter um processo de mudança eficiente é preciso que exista um ambiente psicológico adequado, com uma cultura organizacional e um estímulo individual e grupal propícios para a melhoria e aperfeiçoamento.

Cada indivíduo tem uma maneira de aceitar as mudanças e reagir de acordo com o contexto de sua realidade atual. Podendo aceitar de maneira positiva, adotando posturas de aceitação quando movidas pelos argumentos da direção da empresa ou adotando uma postura proativa, onde não apenas aceitam, como também tomam iniciativa pessoal para fazê-las acontecer. Entretanto, comportamentos negativos também podem acontecer, como colocar-se em posição de defesa para manter o *status quo* ou ainda tentar impedir qualquer tentativa de mudança dentro da organização (DAVIS; NEWSTOM, 1992).

Para Kotter e Schlesinger (2008), o gerente não deve subestimar as reações das pessoas nem desprezar o fato de como elas podem influenciar positiva ou negativamente outros indivíduos e grupos durante a implantação da mudança. Ao invés disto, os seguintes autores aconselham opções de estratégias para contornar a resistência à mudança, entre elas: (1) Educação e Comunicação; (2) Participação e Envolvimento; (3) Facilitação e Apoio; (4) Negociação e Acordo; (5) Manipulação e cooptação e (6) Coerção explícita ou implícita.

O Quadro 1 apresenta alguns métodos para lidar com a resistência à mudança.

Quadro 1 – Métodos para lidar com a resistência à mudança

Abordagem	Conteúdo	Situações
Educação + Comunicação	Explicação da necessidade e da lógica da mudança às pessoas, aos grupos e à organização.	Quando a falta de informação ou quando as análises e informações são ambíguas ou inexatas.
Participação+ Envolvimento	Solicitação às pessoas que ajudem a desenhar a mudança.	Quando o agente não dispõe de toda informação para projetar a mudança e os resistentes têm considerável poder para resistir.
Facilitação + Apoio	Oferta de retreinamento, apoio emocional e de compreensão às pessoas afetadas pela mudança.	Quando as pessoas resistem por causa de problemas psicológicos, emocionais e de ajustamento pessoal.
Negociação + Acordo	Negociação com resistentes solicitando sugestões.	Quando uma pessoa ou grupo saem perdendo com a mudança e têm poder para resistir.
Manipulação + Cooptação	Dando as pessoas chaves um papel importante no desempenho e na implementação da mudança.	Quando outras táticas não funcionam bem ou são de custo extremamente alto.
Coerção explícita + implícita	Ameaça com perda de emprego ou transferência, perda de promoção.	Quando a rapidez é essencial e os resistentes contam com considerável poder de resistir.

Fonte: Kotter e Schlesinger (2008), p. 303.

Cada uma dessas estratégias apresentada tem suas vantagens e desvantagens. O Quadro 2 exhibe resumidamente as vantagens e desvantagens.

Quadro 2 – Vantagens e desvantagens dos métodos para lidar com a resistência à mudança

Abordagem	Conteúdo	Situações
Educação + Comunicação	Desde que persuadidas, as pessoas poderão ajudar na implementação da mudança.	Consome muito tempo envolver um grande número de pessoas.
Participação+ Envolvimento	Pessoas que participam estão mais comprometidas com a mudança e com a informação de que dispõem.	Consome muito tempo se os participantes projetarem uma mudança inadequada ou de acordo com suas ideias próprias.
Facilitação + Apoio	É a melhor abordagem para problemas psicológicos e de ajustamento pessoal.	Pode consumir muito tempo e ter um custo alto, e mesmo assim pode fracassar.
Negociação + Acordo	Quase sempre é uma maneira mais fácil de evitar ou de neutralizar resistência.	Pode ter custo alto, e alertar ou sinalizar outras pessoas a também negociarem sua concordância.
Manipulação + Cooptação	Pode ser uma solução e até barata para solucionar problemas de resistência.	Pode conduzir a problemas futuros se as pessoas se sentirem manipuladas.
Coerção explícita + Implícita	É rápida e pode superar ou aplacar qualquer tipo de resistência.	Pode ser muito arriscada se deixar as pessoas irritadas ou magoadas com os agentes de mudanças.

Fonte: Kotter e Schlesinger (2008), p. 303.

O autor revela que ao invés das organizações usarem isoladamente uma dessas estratégias, como geralmente acontece, elas deveriam usar um conjunto integrado delas possibilitando a promoção de uma mudança mais eficaz.

É comum que as organizações busquem a estabilidade no decorrer do processo de mudança, afinal todo processo de mudança causa certo nível de desconforto e instabilidade como já foi mencionado. No entanto, é importante e indispensável que a empresa saiba equilibrar essas duas polaridades: a estabilidade e a instabilidade.

Vista a necessidade de mudanças contínuas dentro de uma organização, Beer (2003) propõe um processo de transformação permanente, se dando por meio de uma série de pequenos passos, o que o autor nomeia de mudança incremental contínua.

Beer (2003), declara que existem inúmeras vantagens de se implementar mudanças incrementais contínuas, entre elas: a maior facilidade de administrar pequenas mudanças ao invés das grandes; as pequenas mudanças têm maior probabilidade de êxito; o processo de mudança ocorre num pequeno espaço de tempo, restringindo geralmente a pequenas unidades e criando-se o hábito de competitividade e aceitação para a mudança nas pessoas envolvidas na organização.

Na nova realidade em que o mercado se impõe hoje, definitivamente as organizações não podem ser indiferentes às mudanças, agindo ou negando como se elas não existissem ou simplesmente não as influenciassem. É crucial hoje, que as empresas administrem as

mudanças de maneira positiva e principalmente de maneira proativa, pois administrar empresas é o mesmo que dizer administrar mudanças, estando aí o sucesso da organização - na maneira de conduzir as mudanças - buscando sempre surpreender seus clientes e superar seus concorrentes.

O setor pecuário não é diferente de qualquer outro ambiente de negócios, que para se manter competitivo e sustentável no mercado, exige velocidade e agilidade na adaptabilidade das constantes mudanças de comportamento do mercado.

A bovinocultura de corte no Brasil carrega ainda, grandes traços de um modelo de produção primitivo, tendo em sua estrutura produtiva, uma caracterização exploratória do ambiente natural. No decorrer das últimas décadas, o setor viu-se forçado a reestruturar-se dentro de um conceito de negócios, que como tal precisou viabilizar-se economicamente. Essa mudança afetou também direta e indiretamente a perspectiva socioambiental do mercado brasileiro de gado de corte, influenciando o comportamento de diversos segmentos de sua estrutura de produção, passando pelos gestores de conhecimento científico, ao setor de oferta de insumos até o consumidor do produto final.

O aumento da competitividade e a evolução tecnológica na criação de bovinos de corte têm proporcionado uma melhora na qualidade da carne brasileira, por meio do aprimoramento do sistema produtivo, com ênfase na precocidade de abate, minimização da sazonalidade, aumento percentual de gordura e no maior rendimento da carcaça. Toda essa mudança no setor pecuário nacional tem propiciado o aumento da participação da carne bovina brasileira no cenário de consumo mundial.

2.2 Bovinocultura de Corte no Brasil

2.2.1 Importâncias Econômica e Geopolítica

Com o intuito de melhor compreender e ordenar a discussão sobre a pecuária de corte brasileira, este tópico retratará brevemente a formação econômica da atividade pecuária e seus elementos, que promoveram seu desenvolvimento ao longo da história brasileira.

As primeiras cabeças de gado que chegaram ao Brasil por volta de 1533 vieram das Ilhas de Cabo Verde e Açores, trazidas por colonizadores portugueses que desembarcaram em Salvador, no litoral nordestino, capital da colônia na época. Na metade do século XVI,

passado o primeiro momento de exploração florestal, a corte real incentivou a exportação de bovinos para o Brasil, destinado inicialmente ao meio de transporte, e mais tarde à produção de carne e couro para a subsistência da população local, e o subsídio da atividade canavieira, através da movimentação dos moinhos e transporte da produção por tração animal. No final deste século já era representativo o número de rebanhos em todo o litoral brasileiro (BRISOLA, 2002; ANDRADE, 2002; SCHLESINGER, 2010; SILVA; BOAVENTURA; FIORAVANTI, 2012; LEMOS, 2013; PRADO JR, 2014).

Na metade do século XVII e XVIII, a descoberta do ouro e outros metais preciosos trouxeram novos imigrantes interessados por essas riquezas, aumentando consideravelmente o número de pessoas nessas regiões, que começaram a se deslocar para o interior do país em busca de novas áreas de mineração (SILVA; BOAVENTURA; FIORAVANTI, 2012). A prioridade da Colônia era atender às necessidades de Portugal, que se concentravam nas atividades exportadoras de cana-de-açúcar e mineração, ficando em segundo plano o mercado local, que se desenvolvia devido à necessidade de ocupação territorial (ANDRADE, 2002).

Inicialmente, o desenvolvimento do rebanho bovino no Brasil se deu para subsidiar as atividades exportadoras de açúcar e mais tarde a mineração. Como esses animais eram criados de maneira extensiva, soltos no pasto, não podiam ser criados em áreas localizadas próximo aos plantios de cana, devido à inexistência de cercas de arame que pudessem proporcionar o isolamento destes animais das plantações de cana-de-açúcar. Para resolver esse problema, em 1701, a Coroa portuguesa baixou um decreto proibindo a criação de bovinos a menos de 10 léguas da costa, estabelecendo que as terras mais férteis e mais favorecidas pelo clima, localizadas no litoral, seriam destinadas à plantação de cana, enquanto que a pecuária, considerada uma economia secundária, ficaria com regiões do interior do país. As áreas intermediárias entre as plantações de cana e a pecuária eram concedidas para lavouras de abastecimento, objetivando atender o consumo da população local. Essa atitude da Coroa contribuiu para o aumento da aglomeração no interior das colônias e o desbravamento de ocupação de grandes faixas de terra que interligavam as regiões brasileiras pelos criadores de gado (SIMONSEM, 1978; ANDRADE, 2002; SCHLESINGER, 2010; SILVA; BOAVENTURA; FIORAVANTI, 2012; LEMOS, 2013; PRADO JR, 2014).

Devido às condições climáticas, a vegetação nativa do Nordeste era e ainda é marcada pela escassez da água, tornando-a pobre em nutrientes, comprometendo a produção e o desempenho animal. Decorrente de uma alimentação escassa e pouco nutritiva, o gado não conseguia obter grandes ganhos de peso, proporcionando uma carne magra e pouco saborosa

aos consumidores, enquanto que o pouco do leite retirado era apenas para o consumo interno, onde se faziam coalhadas e queijo. Diante de tais dificuldades, a ocupação das terras se dava de forma itinerante, com poucos cuidados, resultando em uma administração simples, baseada na cura de feridas, proteção contra animais selvagens da região, amansamento e marcação dos bezerros, queima dos campos alternadamente na estação apropriada e abertura de cacimbas e bebedouros. Por não necessitar de muita mão de obra no manejo dos rebanhos, estes não precisavam ficar próximos às aglomerações populacionais. As pessoas responsáveis pelo manejo destes animais eram denominadas vaqueiros. Estes cuidavam de todo o processo produtivo dentro das fazendas (citado acima), tendo participação sobre o que produziam (de cada quatro rezes que nasciam, uma era do vaqueiro). Em pouco tempo os vaqueiros já tinham condições de ter seu próprio rebanho. Assim, arrendavam as terras necessárias de seus senhores, que por sua vez tinham recebido do governo colonial, essas terras eram chamadas de sesmarias (SIMONSEM, 1978; BRISOLA; GRANDI, 2009; SCHLESINGER, 2010; PRADO JR, 2014; LEMOS, 2013).

Durante o século XVIII, mesmo com a má qualidade da carne produzida no sertão nordestino, esta região abasteceu todos os centros populosos do Maranhão à Bahia. Inicialmente os rebanhos eram levados vivos até os abatedouros, que se encontravam perto dos consumidores. Devido à grande distância percorrida entre as zonas de produção dos abatedouros, se despendia muita energia animal e humana (que já era escassa), além de demandarem grandes esforços e tempo. Nesta década, surge então a atividade manufatureira, o “charque”, no qual era feito o processo de desidratação da carne de gado. Esse novo produto era muito mais fácil e rápido de ser transportado, o que ocasionou um expressivo crescimento da demanda pelo mesmo, chegando a prejudicar a oferta de animais para tração na região (ANDRADE, 2002; PRADO JR.,2014).

O final do século XVIII, com o deslocamento do mercado consumidor para a região mineira e as recorrentes secas que dizimavam os rebanhos, marcou o declínio da pecuária no sertão nordestino e a ascensão das regiões de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e São Paulo, devido a descobertas de novas jazidas de metais preciosos (ANDRADE, 2002; PRADO JR., 2014).

A expansão territorial da pecuária ocorreu paralelamente nas regiões de expansão das minas de ouro, devido à penetração dos rebanhos bovinos no interior do Brasil se dar através das rotas oficiais de escoamento de metais preciosos. Nessas novas áreas, onde a água era mais abundante e mais bem distribuída (periodicidade de chuvas, rios ramificados e perenes), os solos eram mais férteis, com pastagens mais nutritivas. Em algumas regiões como o rio

Araguaia e o São Francisco, conhecidos como os “rios dos currais”, podiam encontrar-se barrancos de sal onde o gado podia nutrir-se dos minerais necessários para sua suplementação alimentar. Pode-se observar que os fatores água e qualidade das forrageiras tiveram influência significativa no incentivo e alastramento da criação de bovinos pelo Brasil. Sendo a bovinocultura umas das atividades mais imprescindíveis e importantes na infiltração e conquista de territórios ainda não desbravados pelos colonizadores (SCHLESINGER, 2010; SILVA; BOAVENTURA; FIORAVANTI, 2012; PRADO JR., 2014). Segundo Silva et al (2012), estudos apontam que os maiores rebanhos do Brasil colônia eram encontrados nas regiões da Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo e Rio Grande do Sul, tendo características marcadas pela pecuária extensiva, regiões de produção longe dos mercados consumidores, diversificação da atividade e ocupação de grandes áreas com baixo número de pessoas. Desta forma, a pecuária brasileira foi se alastrando para as demais regiões do país.

De acordo com Schlesinger (2010), os historiadores apontam a pecuária como a atividade econômica que teve maior importância na demarcação e delimitação dos limites territoriais do Brasil, sendo o principal responsável pelo desbravamento e conquista do atual desenho geográfico que hoje chamamos de Brasil. Prado Jr. (2014) exemplifica que os fatores que determinaram a ocupação do território brasileiro foram: agricultura no litoral, a exploração florestal no Extremo Norte, a mineração no Centro- Sul e a pecuária pelo restante.

A produção pecuária no Brasil evoluiu ao longo do tempo, de uma atividade de subsistência familiar para uma posição de abastecedor mundial de proteína animal. Essa evolução ocorreu principalmente em função da inovação no sistema técnico de produção, devido à necessidade de superar as dificuldades naturais da atividade agropecuária (manejo do solo e pastagens, adaptação dos animais ao clima, prevenção a doenças, melhoramento genético, melhoramento alimentar, problemas ambientais, etc...) (LEMOS, 2013).

2.2.1.1 Representatividade Bovina na Produção, Consumo e nos Comércios Nacional e Internacional

O agronegócio brasileiro vem aumentando cada vez mais a sua importância para a economia do Brasil, pois além da geração de emprego e renda, este setor tem contribuído significativamente para a estabilidade macroeconômica do país, por meio de seu faturamento. De 2000 a 2013 o volume exportado cresceu 230% e os preços externos 101%, gerando um crescimento de 468% no saldo comercial do país nesses últimos 13 anos. A receita das

exportações do agronegócio em 2013, 4% a mais do que no ano anterior, alcançou o recorde de U\$\$ 101,5 bilhões (CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA, 2014).

O Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), da ESALQ/USP, declara que o Brasil está entre os principais fornecedores de produtos agropecuários para o mundo, sendo os bovinos de corte um dos principais produtos desta exportação. Desde 2003, o Brasil ocupa o 1º lugar no ranking de exportação mundial de carne bovina, deixando para trás a Austrália e os Estados Unidos como seus principais concorrentes, tendo uma recaída apenas em 2011, devido à crise que afetou a demanda externa de algumas das mais importantes economias mundiais, sobretudo a europeia, além de uma elevação na produção dos Estados Unidos em função do aumento do abate de fêmeas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE, 2014).

Em 2013 a carne bovina teve um crescimento de 24,37% na venda em relação ao período anterior (CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA, 2014), segundo dados internacionais do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (*United States Department of Agriculture – USDA*, 2013a), o Brasil exportou em 2013 cerca de 1.800 milhões de toneladas de carne, com uma produção de 9.600 milhões de toneladas, sendo seu consumo interno, de 7.860 milhões de toneladas, o seu principal destino de produção. Estes dados demonstram a potencialidade do país neste setor, que mesmo consumindo quase 82% de sua produção ainda consegue manter há quase uma década a liderança em exportação mundial.

A produção e o consumo mundial de carne bovina encontram-se consecutivamente concentrados em quatro economias, Estados Unidos, Brasil, União Européia (UE-27) e China, correspondendo a um total de 59,21% da produção e 58,58% do consumo mundial. Observa-se que a produção dos Estados Unidos vem caindo gradativamente nos últimos anos, reduzindo a diferença com a produção brasileira. A Tabela 1 mostra os maiores produtores de carne bovina do mundo.

Tabela 1- Produção Mundial de Carne Bovina (milhares de toneladas)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014 *
Estados Unidos	11.891	12.046	11.983	11.849	11.702	11.018
Brasil	8.935	9.115	9.030	9.307	9.600	9.900
União Européia	7.923	8.101	8.114	7.711	7.690	7.760
China	5.764	5.600	5.550	5.540	5.637	5.750
Índia	2.514	2.842	3.244	3.452	3.750	3.950
Argentina	3.380	2.620	2.530	2.620	2.800	2.840
Austrália	2.106	2.129	2.129	2.152	2.270	2.265
México	1.705	1.745	1.804	1.821	1.775	1.795
Paquistão	1.437	1.485	1.536	1.550	1.575	1.600
Rússia	1.460	1.435	1.360	1.380	1.400	1.380
Canadá	1.252	1.273	1.154	1.064	1.015	1.020
Outros países	9.009	9.176	8.976	9.112	9.271	9.347
Total Mundial	57.376	57.567	57.410	57.558	58.485	58.625

* Previsão

Fonte: United State Department of Agriculture (2013a).

Ainda segundo os dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2013a), há alguns anos o Brasil vem ocupando a segunda posição mundial em rebanho de gado bovino, aonde vem apresentando gradativamente crescimento significativo. Em 2013 ultrapassou os 203.273 milhões de cabeças de gado, o que representa crescimento de 2,82% em relação a 2012. O rebanho brasileiro só perde para o da Índia, com efetivo por volta de 327.100 milhões de cabeças no último período, percentual 37,14% maior que o Brasil. No entanto, por questões culturais, esse rebanho se caracteriza por ser não comercial, além de incluir búfalos em seu efetivo, que representa cerca de 1/3 do rebanho bovino do país. A Tabela 2 apresenta os maiores rebanhos de gado do mundo. Nota-se que, ao contrário da Índia e do Brasil, a China e os Estados Unidos vêm apresentando um declínio em seu efetivo nos últimos anos.

Tabela 2- Rebanho Bovino Mundial (milhares de cabeças)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014 *
Índia	309.900	316.400	320.800	323.700	327.100	329.775
Brasil	179.540	185.159	190.925	197.550	203.273	208.628
China	105.722	105.430	104.822	104.346	104.205	104.302
Estados Unidos	94.521	93.881	92.682	90.769	89.300	88.300
União Européia	90.408	89.829	87.836	86.697	87.102	87.600
Argentina	54.260	49.057	48.156	49.597	51.095	52.195
Colômbia	30.775	30.845	30.971	30.910	30.576	30.150
Austrália	27.321	27.906	27.550	28.506	28.418	28.365
Rússia	21.040	20.677	19.970	19.695	19.508	19.210
México	22.666	22.192	21.456	20.090	18.521	17.637
Canadá	13.030	12.670	12.155	12.215	12.320	12.325
Outros Países	75.989	57.478	56.108	55.717	55.954	55.670
Total Mundial	1.025.172	1.011.524	1.013.431	1.019.792	1.027.372	1.034.157

* Previsão

Fonte: United State Department of Agriculture (2013b).

De acordo com os dados oferecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2013), o número de abates em 2013 foi 34.412 milhões de cabeças e uma produção de 8.167 milhões de toneladas de carne sob inspeção sanitária. Estes dados revelam uma taxa de abate inspecionado no Brasil de 11% sobre o total de bovinos abatidos neste período (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2013).

O efetivo bovino brasileiro encontra-se disperso em todo o Território Nacional. As regiões que apresentaram taxas de crescimento entre os anos de 2012 para 2013 foram o Nordeste (2,5%) e Norte (2%). Na região Norte os Estados que apresentaram maior aumento de rebanho foram o Pará e Rondônia. Na região Nordeste, os aumentos foram alavancados em maior parte, pelos Estados da Bahia, Maranhão, Paraíba e Sergipe. O Sudeste apresentou aumento de 0,3%, nos Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, com queda significativa no Estado de São Paulo, devido ao aumento da concorrência da área de pastagens com a lavoura de cana-de-açúcar; maior arrendamento de terras antes ocupadas pela pecuária; maior descarte de animais confinados, inclusive de matrizes; desestímulos à atividade; e descapitalização dos produtores. A região Sul apresentou estabilidade no efetivo do rebanho, sendo que os rebanhos dos Estados de Rio Grande do Sul e Paraná reduziram-se, neutralizando o aumento registrado em Santa Catarina. A Região Centro-Oeste registrou redução de 1,7%, com queda nos principais estados produtores da região: Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás.

Somente o Distrito Federal apresentou aumento neste efetivo (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2013).

A Tabela 3, a seguir, tomando por base o período de 2010 a 2013, apresenta uma leve perda de participação da região Centro-Oeste e, por outro lado, crescimento de participação da região Norte. As demais regiões permanecem praticamente estáveis.

Tabela 3 – Participação do efetivo de bovinos, por Grandes Regiões 2010-2013

Grandes Regiões	Participação do efetivo de bovinos (%)			
	2010	2011	2012	2013
Norte	20,1	20,3	20,7	21,1
Nordeste	13,7	13,9	13,4	13,7
Sudeste	18,3	18,5	18,6	18,6
Sul	13,3	13,2	13,1	13,0
Centro-Oeste	34,6	34,1	34,3	33,6

Fonte: Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia, Pesquisa da Pecuária Municipal (2013).

Os Estados com maior efetivo bovino em 2013 foram respectivamente Mato Grosso (13,4%), Minas Gerais (11,4%), Goiás (10,9%) e Mato Grosso do Sul (9,9%). O somatório destas quatro regiões representou 45,5% de todo o efetivo nacional, sendo esse o motivo de se selecionar esses quatro estados do Brasil Central para ser objeto de estudo desta pesquisa.

Em termos municipais, os mais significativos efetivos foram localizados em São Félix do Xingu (PA), Corumbá (MS) e Ribas do Rio Pardo (MS), somando 2,5% de participação nacional. Dentre os 20 principais rebanhos, pode-se dizer que metade estava na Região Centro-Oeste. Relativamente a 2012, os três municípios citados mantiveram a posição. Os Municípios de Cárceres (MT), Novo Repartimento (PA), Cumaru do Norte (PA), Porto Murtinho (MS), Porto Velho (RO), Altamira (PA), Marabá (PA), Santana do Araguaia (PA), Pontes e Lacerda (MT) e Alegrete (RS) ganharam posições. A Tabela 4 na página a seguir mostra o efetivo de bovinos em 2013 e as participações relativa e acumulada no efetivo total, segundo as Unidades da Federação e os 20 municípios com os maiores efetivos, em ordem decrescente (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2013).

Tabela 4 - Efetiva de bovinos em 31.12 em participação relativa e acumulada no efetivo total, segundo as Unidades da Federação e os 20 municípios com os maiores efetivos, em ordem decrescente – 2013

Unidades da Federação e os 20 municípios com os maiores efetivos, em ordem decrescente	Efetivo de bovinos em 31.12	Participação no efetivo total (%)	
		Relativa	Acumulada
Brasil	211 764 292	100	...
Mato Grosso	28 395 205	13,4	13,4
Minas Gerais	24 201 256	11,4	24,8
Goiás	21 580 398	10,2	35,0
Mato Grosso do Sul	21 047 274	9,9	45,0
Pará	19 165 028	9,1	54,0
Rio Grande do Sul	14 037 367	6,6	60,6
Rondônia	12 329 971	5,8	66,5
Bahia	10 828 409	5,1	71,6
São Paulo	10 486 750	5,0	76,5
Paraná	9 395 313	4,4	81,0
Tocantins	8 140 580	3,8	84,8
Maranhão	7 611 324	3,6	88,4
Santa Catarina	4 201 561	2,0	90,4
Acre	2 697 489	1,3	91,7
Ceará	2 339 978	1,2	92,9
Rio de Janeiro	2 339 978	1,1	94,0
Espírito Santo	2 313 445	1,1	95,1
Pernambuco	1 823 230	0,9	95,9
Piauí	1 666 107	0,8	96,7
Amazonas	1 470 537	0,7	97,4
Alagoas	1 251 723	0,6	98,0
Sergipe	1 223 215	0,6	98,6
Paraíba	1 048 824	0,5	99,1
Rio Grande do Norte	914 777	0,4	99,5
Roraima	747 045	0,4	99,9
Amapá - AP	154 967	0,1	100,0
Distrito Federal	101 452	0,0	100,0
20 municípios com os maiores efetivos			
São Félix do Xingu - PA	2 282 445	1,1	1,1
Corumbá - MS	1 802 976	0,9	1,9
Ribas do Rio Pardo - MS	1 083 004	0,5	2,4
Cáceres - MT	980 953	0,5	2,9
Juara - MT	952 022	0,4	3,4
Vila Bela da Santíssima Trindade - MT	903 313	0,4	3,8
Novo Repartimento - PA	855 319	0,4	4,2
Alta Floresta - MT	828 350	0,4	4,6
Cumarú do Norte - PA	821 185	0,4	5,0
Aquidauana - MS	782 155	0,4	5,3
Porto Murtinho - MS	727 167	0,3	5,7
Porto Velho - RO	711 903	0,3	6,0
Altamira - PA	711 028	0,3	6,3
Marabá - PA	705 000	0,3	6,7
Nova Crixás - GO	700 000	0,3	7,0
Santa Catarina - PA	663 655	0,3	7,3
Pontes e Lacerda - MT	643 326	0,3	7,6
Vila Rica - MT	639 484	0,3	7,9
Alegrete - RS	633 821	0,3	8,2
Novo Progresso - PA	632 521	0,3	8,5

Fonte: Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia, Pesquisa da Pecuária Municipal, (2013).

O Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (*UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE*, 2013b) classificou o Brasil como o segundo maior consumidor de carne bovina do mundo desde 2012, fechando em 2013 um consumo de 7.860 milhões de toneladas de carne, com previsão de aumento de 1,75% para 2014, como ilustra a Tabela 5.

Tabela 5- Consumo Mundial de Carne Bovina (milhares de toneladas)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014 *
Estados Unidos	12.239	12.038	11.646	11.739	11.638	11.014
Brasil	7.374	7.592	7.730	7.845	7.860	8.000
União Européia	8.284	8.202	8.034	7.762	7.780	7.840
China	5.749	5.589	5.524	5.597	6.007	6.198
Argentina	2.761	2.346	2.320	2.458	2.620	2.620
Rússia	2.505	2.487	2.343	2.395	2.392	2.392
Índia	1.905	1.925	1.976	2.041	2.100	2.200
México	1.976	1.938	1.921	1.836	1.795	1.810
Paquistão	1.410	1.451	1.503	1.501	1.527	1.552
Japão	1.211	1.225	1.237	1.255	1.275	1.278
Canadá	1.016	1.000	1.009	1.023	1.018	1.015
Outros países	9.986	10.624	10.467	10.565	10.808	11.042
Total Mundial	56.416	56.417	55.710	56.017	56.820	56.961

* Previsão

Fonte: United State Department of Agriculture (2013b).

De acordo com Wesp-Guterres, Teixeira e Araldi (2013), o aumento do consumo de carne bovina no Brasil é consequência de mudanças ocorridas na economia do país, como a maior estabilidade da moeda e, conseqüentemente, a melhoria na renda da população, proporcionando o aumento do consumo de carne bovina em todas as camadas sociais da nação.

A partir de dados coletados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Wesp-Guterres, Teixeira e Araldi (2013), identificaram que a despesa com alimentação representava em 2003 17,10% da renda familiar brasileira, ficando atrás apenas da despesa com habitação, com 29% da renda total. Segundo os autores, dentre os itens consumidos pelos brasileiros, o grupo “carnes” é o que mais pesa nas despesas com alimentação, representando 18,34% da despesa. Quanto ao consumo de carne bovina per capita por regiões do Brasil, a região Norte (24,361 Kg/Hab/Ano) é a que mais consome, em segundo o Sul (21,781 Kg/Hab/Ano), depois Centro Oeste (17,935 Kg/Hab/Ano), Nordeste (17,817 Kg/Hab/Ano) e por último a região

Sudeste (14,946 Kg/Hab/Ano) (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2004). Esses dados revelam que o nível de consumo regional não está diretamente ligado às regiões de maior produção, refletindo a importância e representatividade do consumo de carne bovina na dieta dos brasileiros.

Quanto ao consumo per capita mundial, a Tabela 6 ilustra o crescimento contínuo do Brasil nesses últimos cinco anos, mantendo sua posição de terceiro lugar no *ranking* de consumo per capita mundial de carne bovina. Nota-se que, ao contrário do mercado brasileiro, os países desenvolvidos têm tido seus índices de produção e consumo diminuídos no decorrer destes últimos anos, o que revela que a demanda pelo consumo de carne não é apenas explicada pelo fator de crescimento da renda da população, apesar de ter grande influência os baixos preços das carnes concorrentes como a do frango e de suínos. Todavia, a preocupação com a saúde como reflexo do que se come, também tem gerado grande impacto nos padrões alimentares da sociedade. Em contrapartida, como afirma Schlesinger (2010) em seu livro “Onde Pastar?”, países que se encontram em desenvolvimento, com parcelas elevadas da população vivendo em condições precárias, como Uruguai, Argentina e Brasil, não deixam de manter elevados padrões de consumo de carne bovina por habitante.

Tabela 6- Consumo "Per Capita" Mundial de Carne Bovina (Kg/Pessoa/Ano)

	2008	2009	2010	2011	2012
Uruguai	50,6	58,4	62,1	59,6	59,3
Argentina	67,5	66,7	56,2	53,7	54,6
Brasil	36,9	37,1	37,8	38,1	38,3
Paraguai	35,1	39,3	30,6	34,2	36,7
Austrália	35,0	35,0	35,3	35,2	36,1
Estados Unidos	40,7	39,8	38,8	37,5	35,3
Canadá	31,2	30,3	29,6	29,8	29,7
Kuwait	26,6	23,8	27,6	28,4	29,1

Fonte: SEAB a partir dos dados da USDA (2012).

Mesmo com as dificuldades impostas pelos embargos de alguns países, que deixaram de importar a carne bovina brasileira, devido à suspeita de casos de febre aftosa no país, o Brasil não deixou de manter a liderança no ranking mundial de exportações. O ano de 2013 foi um ano recorde para o Brasil, que conseguiu ultrapassar o valor do ano anterior e a meta estipulada para o período. As exportações brasileiras fecharam em U\$\$ 6.658.015, o equivalente a R\$ 15,3 bilhões, apresentando crescimento de 14% em comparação com 2012. Em volume a exportação atingiu 1,5 milhões de toneladas, ou seja, crescimento maior de 19%

em relação ao ano anterior. Segundo fontes do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), os fatores que contribuíram para que o país atingisse as metas foi a maior oferta de animais para o abate e um câmbio favorável a exportações. Outro fator fundamental foi o anúncio do comitê científico da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), reconhecendo internacionalmente mais sete estados brasileiros, como zona livre de febre aftosa com vacinação (BRASIL, 2014a). A Figura 5 ilustra a atual posição do Brasil, quase que totalmente livre do risco de febre aftosa.

Figura 5 – Zona livre de Febre Aftosa com reconhecimento da OIE -2014



Fonte: Ministério da Agricultura (2014b).

De acordo com o levantamento de dados da Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC) em 2013, os tipos de carne mais exportados foram a carne *In Natura* (80%), a carne Industrializada (9%) e outros tipos (miúdos, tripas e salgado) (11%).

Em 2013 Hong Kong se consolidou como o principal destino das exportações de carnes bovinas do Brasil, absorvendo 21,67% do faturamento e 24,05% do volume. O país importou 360.370 toneladas, realizando um gasto de US\$ 1.442.478, gerando uma receita 76% maior que a do período anterior. A Rússia caiu para o segundo maior destino, no entanto, sua participação no faturamento aumentou 10% com relação ao ano anterior, rendendo ao Brasil US\$ 1.212.971 com a aquisição de 306.278 toneladas de carne, quantidade 20,41% maior que o período anterior e 18,22% a mais no faturamento. A Venezuela, de quarta posição, passou para terceiro maior importador de carne bovina do Brasil, com um aumento de 88% no faturamento e 80% a mais em volume que 2012, sendo responsável por 12,68% da

receita brasileira em exportações de carne e 10,47% em toneladas adquiridas. A Tabela 7 mostra os principais destinos dos 140 países que importaram carne bovina do Brasil em 2013 e suas variações em relação ao ano de 2012.

Tabela 7- Principais destinos das exportações de carne bovina do Brasil

Destino	US\$	Ton	US\$/Ton	US\$	Ton	US\$/Ton	US\$	Ton	US\$/Ton
Hong Kong	1.442.478	360.730	3.999	821.300	221.304	3.711	76%	63%	8%
Rússia	1.212.971	306.278	3.960	1.104.224	262.041	4.214	10%	17%	-6%
Venezuela	844.371	156.979	5.379	448.193	87.199	5.140	88%	80%	5%
Egito	486.484	144.734	3.361	551.655	139.725	3.948	-12%	4%	-15%
Chile	396.993	76.257	5.206	420.870	73.197	5.750	-6%	4%	-9%
Irã	266.304	58.963	4.516	320.339	67.018	4.780	-17%	-12%	-6%
Itália	229.962	32.346	7.109	222.289	30.202	7.360	3%	7%	-3%
Estados Unidos	223.931	23.520	9.521	190.291	18.812	10.115	18%	25%	-6%
Reino Unido	194.741	37.021	5.260	202.604	36.691	5.522	-4%	1%	-5%
Países Baixos	186.769	25.224	7.404	187.792	22.418	8.377	-1%	13%	-12%

Fonte: Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes, 2013.

2.2.2 Sistemas e Processos Produtivos: Caracterização

É evidente que a produção e a exportação da carne bovina brasileira têm aumentado, no entanto, é de suma importância que este setor melhor se organize para garantir a qualidade, produtividade e eficiência, objetivando a maximização dos recursos materiais, para melhor atender à demanda interna e externa. Entretanto, para que o sistema de produção seja de fato eficiente e consiga vencer os desafios impostos pela globalização, é imprescindível a inserção de novas tecnologias.

Segundo Euclides Filho (2000, p.9), o sistema de produção de gado de corte é representado pelo “conjunto de tecnologias e práticas de manejo, bem como o tipo de animal, o propósito da criação, a raça ou grupamento genético e a ecorregião onde a atividade é desenvolvida” levando-se em consideração os aspectos sociais, econômicos e culturais da região e sua possibilidade e capacidade de promover investimentos. Desta forma, o conjunto de tecnologias que são utilizadas na criação dos animais é que definirá o sistema de produção da propriedade rural. Alguns exemplos de processos tecnológicos que vêm sendo utilizados nos últimos anos nos rebanhos brasileiros são a suplementação alimentar, o

semiconfinamento, o uso de misturas múltiplas, os cruzamentos, manejo do solo, novas variedades de forrageiras, o melhoramento genético, entre outros procedimentos que permitiram reduzir o ciclo de produção animal, melhorando o custo-desempenho e proporcionando uma maior margem de renda para o produtor (BARCELLOS *et al.*, 2005).

Os sistemas de produção, segundo seu grau de tecnificação, podem ser classificados como Sistemas Extensivos, Sistemas Semi-Intensivos e Sistemas Intensivos. Quanto ao ciclo de produção, esses podem ser divididos em fases de Cria, Recria e Engorda, podendo ser estas fases desenvolvidas de forma isolada ou combinadas para se complementarem, com finalidade de produzir animais para rebanhos de elite ou rebanhos comerciais.

2.2.2.1 Sistemas de Produção Extensivo, Semi-Intensivo e Intensivo

No sistema de produção extensivo os animais são criados soltos no pasto durante todo o ciclo de vida. Esse sistema se caracteriza por baixa adoção de tecnologia, baixa produtividade, alimentação baseada no alimento disponível no ambiente, pouca ou nenhuma prática de manejo, baixa qualificação de mão de obra, baixo controle sanitário, menor utilização de insumos e baixo controle ambiental dentro das propriedades. Os animais criados nestes sistemas são abatidos com idade média de cinco a seis anos, apresentando alta variação de desempenho. É necessário dispor, em média, de 0,5 a 1,0 hectares de pastagens por animal/ano, com instalações simples, como curral, cerca para pastos, cochos e bebedouros (BERTI, 2012). Brisola (2001), contudo, sugere que pastagens manejadas em 'Pastejo Contínuo com Carga Variável' devem receber carga animal equivalente a 6 kg de Matéria Seca (MC) para cada 100 kg de peso vivo, o que corresponderia, em alguns casos, a um suporte bem menor que 0,3 hectares por animal/ano em algumas regiões do país. As pastagens nativas e cultivadas que recebem irrigação promovem melhor desempenho dos bovinos, refletindo em maior ganho de peso (CEZAR *et al.*, 2005). Geralmente os animais criados em regime extensivo são sujeitados a escassez de pastagens em determinadas épocas do ano, o que compromete seu desempenho e eficiência reprodutiva, levando a uma oferta de carne a apenas alguns períodos do ano (ALENCAR; POTT, 2003).

No sistema semi-intensivo os animais são criados em pastagens nativas ou cultivadas e recebem suplemento alimentar (sal, mineral, concentrado, entre outros), sendo que essa complementação é mais intensa nas épocas de seca, quando há escassez de forrageiras. O objetivo deste sistema é manter o desempenho do animal constante durante todo o ano,

reduzindo seu ciclo de vida e melhorando sua produtividade e eficiência reprodutiva. Esse sistema é caracterizado por utilizar um nível de tecnologia mais avançado, maior produtividade por animal, uma alimentação composta por alimentos disponíveis no ambiente e acrescida de suplementação, mão de obra mais qualificada, maior utilização de insumos e melhores práticas de manejo (solo, pastagem, animal, sanitário), seleção de animais mais produtivos e um controle maior nas questões ambientais (CEZAR *et al.*, 2005). Os animais criados neste sistema são abatidos com idade média de dois a três anos, apresentando baixa variação de desempenho e alcançando peso de abate precocemente. Os suplementos são fornecidos aos animais em quantidades equivalentes a 0,8 a 1,0% do seu peso corporal, corrigindo as deficiências nutricionais que o pasto pode apresentar em algumas épocas do ano, o que proporciona uma carne de melhor qualidade e um ciclo de produção mais curto (BERTI, 2012).

Nos sistemas intensivos, os animais são criados em confinamentos, sendo alimentados em cochos e tendo a alimentação 100% controlada e balanceada. Esse sistema se caracteriza pelo uso de alto pacote tecnológico, (integração lavoura-pecuária e/ou uso intensivo de grãos), custo de produção mais elevado, alta produtividade, práticas de manejo diárias, mão de obra altamente qualificada, manejo sanitário constante (baseado em prevenção, controle sanitário dos animais e instalações), animais selecionados (que permitirão alta produtividade), possibilidade de controle ambiental, apesar da dificuldade de ser mantida, sendo necessário monitoramento contínuo dos efluentes. Os animais neste sistema são abatidos com idade média de um a dois anos, mantendo um padrão de desempenho homogêneo durante todo o ciclo produtivo. Esse sistema se dá pela formação de lotes de animais que são encerrados em piquetes ou currais de engorda. Entre os alimentos volumosos oferecidos, predomina o uso de silagem de milho e de sorgo, a cana fresca picada e, em menor proporção, as silagens de gramíneas. Dependendo da localização, utiliza-se o bagaço de cana hidrolisado proveniente das indústrias de açúcar e de álcool (CEZAR *et al.*, 2005) ou outras fontes disponíveis (polpa cítrica, milho, soja, caroço de algodão etc.). O objetivo do sistema intensivo é ampliar a taxa de retorno, produzindo um maior desfrute a partir da redução da idade ao abate dos animais. Esse sistema geralmente é adotado no Brasil nas estações de seca, por ser o período de escassez de forragens para pastejo e também o período de entressafra da produção de carne, visando alcançar melhores preços no pico da entressafra, sem deixar que o peso dos animais caia pela menor oferta de quantidade e qualidade do alimento. Esse sistema é mais utilizado na fase de terminação de machos, podendo ser desenvolvido em atividades de cria, recria e engorda. O sistema intensivo proporciona algumas vantagens como o alívio da pressão de

pastejo, abates programados, liberação de áreas de pastagens para utilização do plantio de outras culturas, redução na idade de abate, maior qualidade da carne (melhor acabamento de carcaça), reduzindo o ciclo produtivo do animal (BRISOLA, 2001).

2.2.2.2 Cria, Recria e Engorda

A produção de bovinos de corte envolve as fases de cria, recria e engorda, podendo estar ou não integradas dentro da mesma propriedade rural. A fase de cria compreende a reprodução e o crescimento de bezerras até a desmama, que ocorre entre 6 e 8 meses de idade, sendo extremamente importantes nesta fase o manejo da reprodução e a alimentação. Essa fase, apesar de ser a que apresenta a menor rentabilidade dentro da pecuária de corte, é a que sustenta todo o restante, tendo as fases seguintes, de recria e engorda, seu desempenho diretamente afetado pelo desempenho dos rebanhos de cria, primeiramente porque é dele que vem a sua matéria prima e segundo porque a eficiência dessas últimas é função direta da qualidade de animais produzidos e ofertados pela primeira. A fase de cria é mais sensível à baixa produção de forragens, principalmente no inverno ou na seca, sendo responsável quase que integralmente pelos baixos índices de produtividade do rebanho nacional. Diferentemente dos animais destinados à produção de carne, a fêmea, aqui como objetivo de procriar, exige procedimentos alimentares e de manejo distintos. Devido a isso, a criação de novilhas de reposição em gado de corte é, com certeza, uma das etapas mais importantes dentro de um sistema de produção voltado à cria. Melhorar a reprodução de fêmeas jovens, através da inclusão de alimentos adicionais no processo de recria é importante para o aumento da produtividade neste setor (TUPY, 2003). Segundo Cezar *et al.* (2005), o sistema de cria é composto por rebanho de fêmeas para reprodução, podendo estar incluída a recria de fêmeas para reposição, para crescimento do rebanho e/ou para venda. Todos os machos são vendidos imediatamente após a desmama. Em geral, as bezerras desmamadas e as novilhas jovens (um a dois anos) são vendidas para reprodução, enquanto as novilhas de dois a três anos, as vacas e os touros descartados se destinam ao abate. Uns dos grandes cuidados que o produtor que decide inserir-se no mercado de produção de cria deve ter, é garantir investimentos suficientes em recursos financeiros para aplicação de tecnologias, que garantam o desmame de um bezerro pesado e saudável por ano de cada vaca do rebanho.

O sistema de cria-recria se difere do anterior pelo fato de os machos serem retidos até 15 a 18 meses de idade na mesma propriedade, quando então são comercializados para recria,

passando a ser denominados garrotes. Os primeiros meses de vida de um bovino são os que apresentam maior desenvolvimento, sendo o período que irá determinar o desempenho para as próximas fases. Devido a isso, é considerado o período mais importante para o futuro desempenho do sistema produtivo de gado de corte. É até os sete meses que o bezerro consegue atingir de 25 a 50% de seu peso final de abate, todavia, a suplementação alimentar destes animais deve ser prioritariamente utilizada nos períodos pré e pós-desmama, onde machos e fêmeas apresentam grande potencial de ganho de peso e melhor conversão alimentar (CEZAR *et al*, 2005).

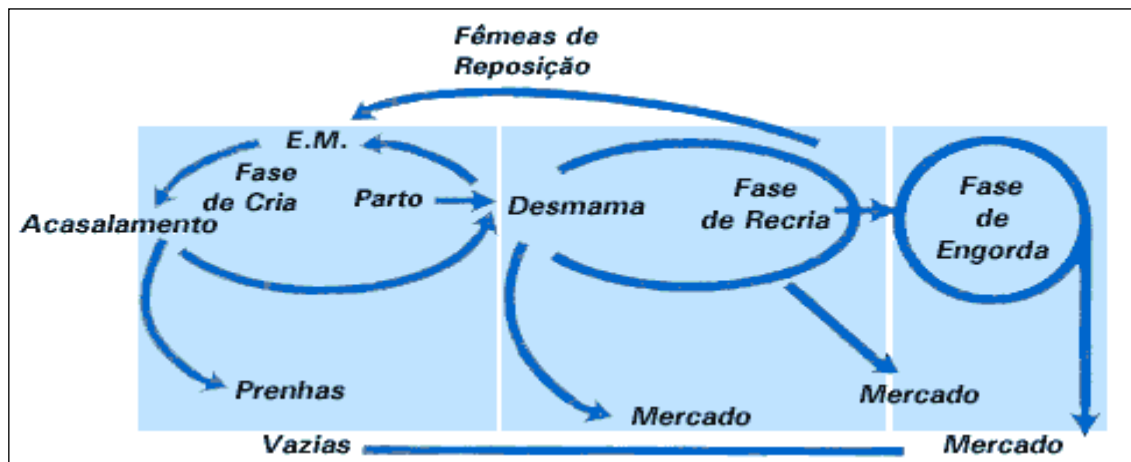
O sistema de recria se caracteriza também pelo período que vai desde a desmama até o animal atingir cerca de 300 Kg/vivo (FERRAZ, 2011). Ou seja, a fase de recria vai da desmama ao início da reprodução das fêmeas ou ao início da fase de engorda dos machos, variando de dois a quatro anos, dependendo da tecnologia adotada, sendo considerada a de mais longa duração, no Brasil, dentro do subsistema tradicional. Em animais abatidos por volta dos quatro anos, a recria pode prolongar-se por cerca de 30 meses, reduzindo-se para 10 a 12 meses, na produção de novilhos precoces (INSTITUTO EUVALDO LODI; CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA AGRICULTURA; SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS, 2000). Segundo Correa (2009), essa fase é caracterizada pela grande formação de massa muscular e o desenvolvimento da estrutura óssea. Ao final desta fase o animal já estará com o esqueleto totalmente formado e seu tamanho corporal estará definido. Grandes cuidados devem ser tomados nesta fase, no que se refere à alimentação, para que o animal não ultrapasse as medidas da formação considerada ideal. Nesta fase, os bovinos apresentam uma necessidade maior de proteína na dieta, em contrapartida, exigem menos energia, ao contrário do que acontece na fase de engorda, o que resulta a esses animais uma conversão alimentar mais eficiente e econômica (maior peso por menos custo), tornando essa fase a mais rentável do ciclo pecuário (cria-recria-engorda).

O sistema de recria-engorda compreende a fase que se inicia com aquisição de bezerros desmamados ou garrotes e termina com o boi gordo pronto para o abate. Segundo Cezar *et al* (2005), nessa fase é mais comum a utilização de machos, no entanto, hoje em dia já se verifica a terminação de fêmeas em sistema de confinamento. Nessa fase é fundamental que o animal atinja peso e acabamento de carcaça adequada, agregando valor a todo o trabalho desenvolvido na cria e na recria. Do ponto de vista biológico, animais em terminação se encontram numa fase em que o crescimento já não é tão eficiente como na cria e recria. Conforme comentado, à medida que o animal se aproxima de seu peso maduro, a intensidade do crescimento, traduzida pelo ganho de peso e a eficiência alimentar, diminui. A maior parte

do peso que o animal adquire se dá por tecido adiposo, o qual, em termos de energia consumida por quilo de tecido depositado, é menos eficiente que o tecido muscular. O grande fato que impossibilita uma engorda eficiente não só nesta fase, mas em todas as outras - como já foi mencionado - são as más condições de manejo e deficiência na alimentação dos animais. Em geral esse sistema de recria-engorda se caracteriza por ocupar muita área, em decorrência do elevado peso médio dos animais ter um ciclo relativamente curto, maior giro de capital, elevado custo com alimentação na fase de acabamento, exigência de pastagens nobres ou suplementação com grãos, eficiência bastante dependente de genética, encurtamento de fases do ciclo produtivo, adequado acabamento de carcaça, utilização de nível tecnológico mais alto, maior custo operacional, conversão alimentar menos eficiente, maior lucratividade das vendas no período de safra e entressafra.

A Figura 6, de Euclides Filho (2000), ilustra a estrutura do sistema de produção de gado de corte no Brasil.

Figura 6 – Estrutura do sistema completo de produção de bovinos de corte no Brasil



Fonte: Euclides Filho (2000), p. 13.

EM: Estação de monta

2.3 Meio Ambiente: Interpretação e Sistemas de Proteção

2.3.1 Evolução Conceitual e Institucional

A conferência de Estocolmo em 1972 foi a responsável pela inserção da dimensão do meio ambiente na agenda internacional. Ela foi precedida pelo encontro Founex de 1971,

implementado pelos organizadores da conferência de Estocolmo para tratar, pela primeira vez, da necessidade e a possibilidade de se projetar e criar estratégias ambientalmente adequadas, para promover um desenvolvimento socioeconômico equitativo (ou ecodesenvolvimento), seguida por uma grande quantidade de acordos, encontros e tratados que culminaram vinte anos depois com o encontro ECO-92 na cidade do Rio de Janeiro (SACHS, 2000).

O ecodesenvolvimento, mais tarde denominado como desenvolvimento sustentável, considera que a crise ambiental decorre do padrão de desenvolvimento mundial, que não se preocupa com a promoção de políticas que compatibilizem objetivos socioeconômicos, político-institucionais, culturais e ambientais dentro dos sistemas ecossociais, que visem ao desenvolvimento como a interação da preservação ambiental, equidade social e crescimento econômico. Observa-se que há uma reformulação do conceito de desenvolvimento, partindo do reconhecimento do impacto que as atividades econômicas têm sobre o ambiente natural, demonstrando que a interação meio ambiente e desenvolvimento não são incompatíveis, que a conservação do meio ambiente não é uma barreira para o desenvolvimento, mas parte do processo em construção (SHIKI; RUA, 2006).

Em 1987, *Gro Harlem Brundtland* presidiu uma nova Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente, criticando o modelo adotado pelos países desenvolvidos, por ser insustentável e impossível de serem copiados pelos países em desenvolvimento, devido ao uso excessivo dos recursos naturais sem considerar a capacidade de suporte dos ecossistemas. Apontando também a pobreza como uma das principais causas e um dos principais efeitos dos problemas ambientais do mundo. Essa comissão resultou em um relatório chamado “Nosso Futuro Comum”, também conhecido como “Relatório Brundtland”, ressaltando a incompatibilidade entre desenvolvido sustentável e os padrões de produção e consumo vigentes, sendo necessária a elaboração de um desenvolvimento capaz de manter o progresso em todo o planeta, em curto, médio e longo prazo, sendo alcançado pelos países em desenvolvimento e também pelos desenvolvidos. Esse relatório trouxe pela primeira vez a concepção clara do que é desenvolvimento sustentável, sendo o atendimento das necessidades

do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades, disseminando a ideia de que na relação homem-meio-ambiente, não existe apenas um limite mínimo para o bem-estar da sociedade, mas que há também um limite máximo para a utilização dos recursos naturais, de modo que precisam ser preservados (SHIKI; RUA, 2006).

A comissão de *Gro Harlem Brundtland*, além de contribuir com o aumento da percepção do mundo em relação aos problemas ambientais, associou o alcance do

desenvolvimento sustentável à erradicação da pobreza, da satisfação das necessidades básicas de alimentação, saúde e habitação e, aliado a tudo isto, à alteração da matriz energética, privilegiando fontes renováveis e o processo de inovação tecnológica (BARBOSA, 2008).

Em 1992, após vinte anos da realização da Conferência de Estocolmo, a ECO-92, primeira grande reunião internacional a tratar de questões ambientais ocorreu no Rio de Janeiro, onde o número de representantes de estado, sociedades civil e econômica foi grandioso, demonstrando a importância da questão ambiental no início dos anos 90. Com participação de 176 países, 108 chefes de estado (contra dois na conferência de Estocolmo), 10.000 delegações, 1.400 organizações não governamentais (ONGs), 2.400 representantes da sociedade civil e cerca de 9.000 jornalistas, a ECO-92 ocorreu com o objetivo de formular medidas que diminuíssem a degradação ambiental e garantisse a existência das gerações futuras. Esse encontro terminou com a elaboração da Agenda 21 (um detalhado plano de ação com o intuito de modificar os padrões de consumo e produção em escala mundial, na tentativa de minimizar impactos ambientais sem deixar de atender às necessidades básicas da humanidade, incluindo determinações que preveem a ajuda de nações ricas a países pobres), Convenção da Biodiversidade (estabelece metas para preservação da diversidade biológica e para a exploração sustentável do patrimônio genético, sem prejudicar ou impedir o desenvolvimento de cada país), Convenção das Mudanças Climáticas (estabelece estratégias de combate ao efeito estufa. A convenção deu origem ao Protocolo de Kyoto, no qual os países desenvolvidos devem reduzir suas emissões de gases que causam o aquecimento anormal da Terra), Declaração de princípios sobre florestas (garante aos Estados o direito soberano de aproveitar suas florestas de modo sustentável, de acordo com suas necessidades de desenvolvimento), e Declaração do Rio sobre Ambiente e Desenvolvimento. Esta última foi a declaração final da ECO-92, que contém 27 princípios que buscam reafirmar a Declaração aprovada em Estocolmo, em 1972, onde os países acordavam que tinham direitos soberanos sobre seus territórios, mas que deveriam aplicar políticas de preservação do meio ambiente, sustentabilidade e cooperar com o espírito de solidariedade mundial para conservar, proteger e restabelecer a saúde e a integridade do ecossistema.

Em 2000, representantes de 189 países se reuniram na sede das Nações Unidas, em Nova Iorque, para o evento Cúpula do Milênio, onde analisaram os maiores problemas mundiais e firmaram um acordo que ficou conhecido como a Declaração do Milênio, ficando estabelecidos oito objetivos de desenvolvimento a serem alcançados até 2015 por todos os países participantes. No Brasil esses objetivos são chamados de “8 Jeitos de Mudar o Mundo”, sendo eles: (1) Erradicar a extrema pobreza e a fome; (2) Atingir o ensino básico

universal; (9) Promover a igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres; (4) Reduzir a mortalidade infantil; (5) Melhorar a saúde materna; (6) Combater o HIV/AIDS, a malária e outras doenças; (7) Garantir a sustentabilidade ambiental e (8) Estabelecer uma Parceria Mundial para o Desenvolvimento (FIEP; SESI; SENAI; IEL, 2014).

O Protocolo de Kyoto, criado em 1997 no Japão, visando reduzir as emissões de GEE em 5% em relação aos níveis de 1990, só passou a vigorar obrigatoriamente para os países desenvolvidos apenas em fevereiro de 2005, quando a Rússia ratificou o pacto completando os 55 países, que juntos representavam 55% dos responsáveis pelas emissões de GEE. O Protocolo de Kyoto é o único instrumento internacional já concebido para lidar com o maior desafio ambiental da história que é a redução do aquecimento global, exigindo que os países desenvolvidos reduzissem seus níveis de emissões de gases poluentes em 5,2% em relação a níveis de 1990 até 2012. Algumas ações foram sugeridas neste protocolo para que houvesse efetivamente a mitigação destes gases, entre elas estão o aumento no uso de fontes de energias limpas (biocombustíveis, energia eólica, biomassa, hidráulica e solar), proteção de florestas e outras áreas verdes, otimização de sistemas de energia e transporte, visando o consumo racional, a diminuição das emissões de metano, presentes em sistemas de depósito de lixo orgânico, definição de regras para a emissão dos créditos de carbono (certificados emitidos quando há a redução da emissão de gases poluentes). Espera-se que se o Protocolo de Kyoto for realmente cumprido, este possa representar uma diminuição da temperatura global entre 1,5 e 5,8°C até o final do século XXI, evitando-se catástrofes climáticas devastadoras no futuro. O Brasil, embora não tenha metas de redução de GEE, por não estar entre os países do Anexo A, assinou o protocolo em abril de 1998, assumindo controlar suas emissões através de programas como o Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural, o Programa Nacional do Álcool (Proálcool) e o Programa de Redução de Emissões Veiculares.

Em 2012, vinte anos após a ECO-92 (também chamada de Rio-92), o Brasil voltou a sediar a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, ficando conhecida como a Rio+20, participando 193 países integrantes da Organização das Nações Unidas (ONU), visando renovar e reafirmar a participação dos líderes dos países com relação ao desenvolvimento sustentável no planeta, sendo abordados temas referentes ao balanço do que foi feito nos últimos 25 anos em relação ao meio ambiente, a importância e os processos da Economia Verde, ações para garantir o desenvolvimento sustentável do planeta, maneiras de eliminar a pobreza, a governança internacional no campo do desenvolvimento sustentável. O resultado da conferência foi o documento “O Futuro que Queremos”, que para muitos foi

considerado um fracasso, chegando-se a um documento genérico, sem determinar metas e prazos que pudessem proporcionar uma agenda de transição para uma economia mais sustentável, conflitos de interesses entre países desenvolvidos e em desenvolvimento resultou em um documento pouco ambicioso, sem medidas práticas de proteção ao meio ambiente.

Também em 2012 o Brasil passou por outro evento considerado um retrocesso, com a entrada em vigor do Novo Código Florestal, representando para muitos um atraso na legislação ambiental da história do país, com sérias consequências não só para o meio ambiente, mas para toda a sociedade, que corre sério risco de ver agravadas as condições de vida, produção e ocupação do território nacional (VALENTE, 2012). Criado em 1965, com um histórico de mais de 13 anos de discussões, com mais de 60 modificações e 11 leis entre 1965 a 2009, o Novo Código Florestal vem estabelecer limites de uso da propriedade, devendo respeitar a vegetação, bem como o meio ambiente que é considerado de interesse comum a todos os habitantes não só do Brasil como do mundo. De maneira geral o novo código vem instituir regras que determinam onde e como o território brasileiro poderá ser explorado, determinando as áreas de vegetação nativa que deverão ser preservadas ou recuperadas e quais poderão ser legalmente autorizadas a receber os mais diferentes tipos de produção rural (PORTAL BRASIL, 2012).

No entanto, o Novo Código Florestal traz importantes avanços para os pecuaristas no Brasil, sendo a principal vantagem a segurança jurídica para os proprietários desenvolverem suas atividades dentro dos parâmetros legais, tendo o Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) a função de fiscalizar se os proprietários rurais estão respeitando os limites determinados pelo código. O IBAMA irá contar ainda com novo instrumento de fiscalização, o “Cadastro Ambiental Rural” (CAR), no qual todos os proprietários deverão se cadastrar, proporcionando a regularização das propriedades rurais no país e a facilitação de uma fiscalização mais eficaz, o que contrapõe a opinião dos ambientalistas sobre a ineficiência do Novo Código Florestal. Cabe, assim, ao IBAMA e demais órgãos ambientais do Estado realizar uma fiscalização mais rigorosa que vá proteger áreas de preservação ambiental (PORTAL BRASIL, 2014).

2.3.2 Contexto Ambiental na Pecuária de Corte no Brasil

Apesar da reconhecida importância da pecuária na produção de alimentos e geração de renda, atualmente muitas discussões tem girado em torno do impacto ambiental referente às

suas atividades, principalmente no que se refere às mudanças climáticas. Segundo estudos realizados pela Embrapa Gado de Leite, pelos pesquisadores Machado *et al.* (2011), a pecuária brasileira vem sendo alvo de críticas devido à significativa quantidade de GEE emitidos no decorrer de todo seu sistema produtivo. Segundo o autor, essas críticas são fundamentadas nos baixos índices zootécnicos verificados em sistemas de exploração animal baseados em pastagens degradadas ou que se encontram abaixo do seu potencial de produção, ocasionando o aumento da quantidade de GEE por quilo de carne produzido, refletindo desta forma a ineficiência do ainda atual modelo de sistema de produção da pecuária brasileira.

Dentre os vários GEE, a agropecuária contribui de forma significativa com a emissão de três deles: metano (CH₄), dióxido de carbono (CO₂) e óxido nitroso (N₂O). O gás metano, além de apresentar potencial de aquecimento global 25 vezes maior que o CO₂, tem um tempo de vida na atmosfera de 9 a 15 anos e taxa de crescimento anual de 7,0%. A produção de metano resulta da fermentação anaeróbica da matéria orgânica em ambientes alagados, campos de arroz cultivados por irrigação de inundação, fermentação entérica, tratamento anaeróbico de resíduos animais e queima de biomassa (MACHADO *et al.*, 2011).

As informações preliminares do Segundo Inventário Brasileiro das Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa (BRASIL, 2009) indicam a emissão total de GEE brasileiros, no ano de 2005, de 2.203.362 Gg de CO₂ eq.*, sendo a agropecuária responsável por 22% das emissões e a mudança no uso da terra por 57,5%. A contribuição da agricultura na emissão de metano nacional foi de 71%, composta principalmente pela emissão entérica com 63,3% (54,1% pelo gado de corte, 7,4% pelo gado leiteiro e 1,9% por outras espécies), seguida pela emissão do manejo dos dejetos animais confinados, com 5,5%. As emissões de óxido nitroso pela agropecuária representam 90,6% das emissões nacionais deste gás e são provenientes principalmente pela adubação nitrogenada e pelas fezes e urina dos animais. Apesar da baixa emissão por unidade de área (pelo fato das áreas de pastagens no país serem muito grandes) a emissão de óxido nitroso pelas pastagens representa cerca de 39,4%.

Contudo, as pastagens representam grande potencial de sequestro de carbono. Pesquisas apontam que a capacidade de armazenamento de carbono em pastagens produtivas é superior às encontradas em áreas de vegetação nativa (BERNDT, 2010). Quando não se tem

* CO₂ eq é uma medida internacionalmente aceita que expressa a quantidade de gases de efeito estufa (GEEs) em termos equivalentes da quantidade de dióxido de carbono (CO₂). A equivalência leva em conta o potencial de aquecimento global dos gases envolvidos e calcula quanto de CO₂ seria emitido se todos os GEEs fossem emitidos como esse gás.

o cuidado adequado e o manejo correto das pastagens, este começa a perder a vigor e entra em estágio de degradação, levando o solo a perder carbono, ocasionando na emissão de CO₂ para a atmosfera. Daí a importância de que se faça um manejo adequado nas pastagens destinadas à pecuária e mais ainda na recuperação de pastagens degradadas, hoje estimadas em torno de 20 a 60 milhões de hectares no Brasil. A recuperação de solos para pastagens não só contribuiu para o sequestro de carbono, como também na recuperação de áreas para o aumento da produção sem necessitar de desmatar novas áreas para formação de pastagens. Sem contar que um pasto bem manejado proporciona aumento da produtividade do gado através do ganho de peso sem aumentar o seu custo com alimentação.

No processo digestivo do gado (ruminante), conhecido como fermentação entérica (produção de ácidos graxos voláteis (acético, propiônico e butírico), que constituem a principal fonte de energia para o animal) é gerado o gás metano, que além de ser prejudicial para o meio ambiente, representa um desperdício de energia (chegando a representar até 14% do total da energia digestível consumida pelos bovinos) e prejudica o desempenho produtivo do animal (BERNDT, 2010; FOCUS, 2010; OLIVEIRA, 2011; MACHADO *et al.*, 2011; FREITAS; ARALDI, 2011). O metano também é emitido de forma significativa pelas fezes desses animais, no entanto, comparado à produção entérica, corresponde a uma pequena parte do total.

O nível de emissão de metano produzido pelos animais está diretamente ligado à quantidade e qualidade do alimento ingerido. Dietas adequadas e balanceadas reduzem a produção de CH₄ no rúmen. McAllister et al. (1996) identificam como as principais variáveis que influenciam na produção de metano em ruminantes os fatores nutricionais inseridos na quantidade e tipo de carboidratos da dieta, níveis de ingestão de alimento e a presença de ionóforos ou lipídios inseridos nestes. Os autores ressaltam ainda que os fatores metabólicos (taxa de passagem da digesta), fatores ambientais (ligados à temperatura e ao manejo dos animais) e estados fisiológicos (tamanho corporal e principalmente a população de microrganismos ruminais como protozoários e bactérias) também influenciam na produção de metano.

A intensificação dos sistemas de produção, bem como a melhoria e o aumento de produtividade por animal reduzem a emissão de CH₄ por unidade de produto (Kg de carne). Mesmo que haja um aumento na emissão de óxido nitroso (N₂O), devido ao aumento no uso de fertilizantes nitrogenados no cultivo de grãos para ração ou na adubação de pastagens, essa emissão é compensada (BERNDT, 2010). O aumento do uso de tecnologias nos sistemas de produção na pecuária de corte, como a utilização e intensificação de aditivos nutricionais,

adubação de pastagens, melhoramento genético, entre outros métodos, contribuem significativamente na redução de metano na atmosfera, por meio do melhor aproveitamento do alimento e à redução da idade de abate (O'HARA; FRENEY; ULYATT, 2003).

O aumento do uso de fertilizantes nitrogenados sintéticos nos solos agrícolas e nas pastagens tem sido considerado como o principal responsável pela crescente emissão de óxido nítrico na atmosfera pela pecuária. Fontes antrópicas desse gás, como os resíduos dos animais (esterco e urina), também tem parcela considerável na emissão de N₂O na atmosfera (MACHADO *et al*, 2011). Essa emissão sofre uma variabilidade espacial e temporal muito grande devido à excreção aleatória dos dejetos animais, à heterogeneidade espacial dos solos, ao pisoteio animal e à compactação superficial do solo pós pastejo, além das características naturais dos processos de emissão de N₂O e do uso de fertilizantes nitrogenados (OLIVEIRA, 2011).

Diante da crescente preocupação com os problemas ambientais provocados pela pecuária de corte no Brasil, é necessária e inevitável a constante mudança e adaptação às novas tecnologias no ramo do sistema produtivo do gado de corte.

3. METODOLOGIA

O método de estudo utilizado nesta pesquisa é de teor qualitativo, com a utilização de análise histórico-comparativa. Ele corresponde à replicação do método utilizado por Brisola (2013) em estudo comparado sobre o *upgrading* industrial e a relação entre Estado e associações industriais no Brasil e Argentina.

Segundo Mahoney e Reuschmeyer (2006), os estudos histórico-comparativos visam investigar fenômenos históricos e elementos teóricos com o objetivo de desenvolverem e aperfeiçoarem conceitos, levando à identificação e à avaliação dos argumentos causais.

Existem certas dificuldades em explicar o porquê, o que representa e o que leva determinados eventos a acontecerem. Para facilitar essa compreensão, Mahoney, Kimball e Kiuvu (2009) propuseram um modelo de explanação histórica que parte do princípio de que só é possível explicar um evento a partir de uma análise interpretativa da sequência de fatores causais interligados.

O período histórico em análise neste estudo se refere ao intervalo de tempo entre 1990 e 2014, que corresponde a um período de maior conscientização e importância sobre as questões ambientais na economia, na política e na sociedade brasileira, sendo também o período da realização de importantes eventos ocorridos no Brasil sobre as mudanças climáticas e que resultaram em acordos e documentos de extrema relevância para o progresso na resolução dos problemas ambientais enfrentados pelo mundo. Considerando essa realidade, o estudo buscou explicar as mudanças processuais na atividade da pecuária de corte ocorridas no Brasil Central, frente os aspectos ambientais comparados nos diferentes períodos, ao longo destes 24 anos. Ressalta-se que o “Brasil Central” neste estudo abrange somente os estados do Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás e Minas Gerais.

Mahoney e Terrie (2008) sugerem que pesquisas dessa natureza devem ser modeladas temporalmente, por meio da explicação do sequenciamento dos processos de mudança que afetam a variável dependente e/ou o processo de análise dos efeitos da trajetória sobre os acontecimentos. Tais aspectos devem ser analisados com base no suporte teórico e com o efeito causal dos mecanismos intracausos. Para facilitar a análise e compreensão do estudo, buscou-se uma subdivisão temporal que redundasse em casos distintos. A pesquisa foi subdividida, portanto, em cinco casos equivalentes há cinco anos cada caso. A escolha desta divisão é puramente didática, com o intuito de facilitar a análise e comparação dos dados.

Os cinco casos que compreendem os objetos de comparação podem ser identificados no Quadro 3.

Quadro 3 – Casos em estudo

Caso	Período
Caso 1	1990 – 1994
Caso 2	1995 – 1999
Caso 3	2000 – 2004
Caso 4	2005 – 2009
Caso 5	2010 - 2014

Fonte: A autora.

Segundo Ragin (1987, 1992), os casos possibilitam a criação de padrões a partir da comparação, favorecendo a interpretação. A associação e combinação de um conjunto de padrões pré-estabelecidos são a base para estudos fundamentados na análise de casos. O autor ressalta ainda que a produção de conhecimentos nestes casos deva ser orientada de forma generalizada, sendo construídas a partir das evidências conceituais. Outro autor que defende os mesmos princípios para estudos de caso é Krippendorff (2004), advertindo ainda, que estudos desta natureza não se devem buscar diferença entre propriedades textuais, mas sim inferências escondidas nos textos (não diretamente observadas), direcionando para o contexto que se propôs investigar.

Frente a essa premissa, optou-se por realizar este estudo através da comparação de variáveis, no qual foram considerados Variáveis Dependentes os **impactos ambientais decorrentes do sistema de produção da pecuária de corte no Brasil Central** medido a partir do cálculo de emissão dos GEE da pecuária de corte na região estudada e, como Variáveis Independentes, os seguintes indicadores:

1. Manejo de formação de pastagens
2. Manejo de manutenção de pastagens
3. Integração de culturas
4. Manejo reprodutivo/melhoramento genético do rebanho
5. Manejo alimentar do rebanho
6. Estrutura física de produção
7. Sistema de gestão

A coleta de dados foi realizada por meio de pesquisa documental, que, de acordo com Gil (2002), caracteriza-se pela busca de materiais que ainda não receberam um tratamento analítico ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos e interesses de

cada pesquisa. Nesta pesquisa, foi utilizada uma única fonte de dados, a Embrapa Gado de Corte que é o Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte no Brasil (CNPGC), localizada em Cuiabá, capital do Mato Grosso. Por ser o polo da pesquisa que envolve gado de corte e ser responsável por viabilizar soluções tecnológicas sustentáveis para a cadeia produtiva da pecuária de corte em benefício da sociedade brasileira, optou-se por utilizar única e exclusivamente material produzido por ela. Desta forma, os dados obtidos pela pesquisa são de origem secundária que como menciona Martins (2002), são dados já existentes (coletados), para alguma outra finalidade que não o estudo imediato em mãos.

Os materiais analisados foram basicamente apostilas desenvolvidas para cursos oferecidos pela Embrapa Gado de Corte aos pecuaristas e suas entidades de classe e demais interessados na área, materiais esses que explicam detalhadamente os procedimentos recomendados na época para a realização da atividade pecuária. Outro material consultado foram livros, manuais e documentos oficiais publicados pela própria Embrapa que abordam os assuntos de interesse da presente pesquisa. Quanto a esses livros e manuais, apenas foram utilizadas publicações que tiveram um sequenciamento sobre o mesmo tema (ex: uma publicação de 1990 que foi atualizada e publicada novamente em 2000).

As fontes documentais utilizadas para a coleta de dados estão expostas no Quadro 4.. Para facilitar a identificação dos devidos materiais, foi criado um código de referência para cada publicação, que auxiliará na descrição e análise dos resultados da pesquisa.

Quadro 4 – Fontes utilizadas para a pesquisa documental e suas respectivas referências.

Período	Classificação das Publicações	Publicações
1990	Apostila para Curso	Curso sobre pastagens
1191	Apostila para Curso	Curso de atualização em nutrição de bovinos
1993	Apostila para Curso	Curso sobre Pastagens para Sementeiros
1996	Livro	Gado de Corte. O produtor pergunta, a Embrapa responde
1997	Apostila para Curso	Curso sobre pastagens
1999	Apostila para Curso	Curso de suplementação mineral em bovinos
2000	Apostila para Curso	Curso em suplementação em pasto e confinamento
2000	Documentos 85	Produção bovinos de corte: Trinômio genótipo-ambiente-mercado
2000	Documentos 95	Sistema semi-intensivo de produção de carne de bovinos nelore no Centro-Oeste do Brasil
2001	Apostila para Curso	Curso de manejo reprodutivo e sanitário
2001	Documentos 52	Requisitos básicos para a boa formação e persistência de pastagens
2001	Documentos 111	Alternativas de manejo de pastagens para melhor aproveitamento de nitrogênio do solo
2002	Apostila para Curso	Curso de pastagens
2002	Apostila para Curso	Curso de manejo reprodutivo e sanitário I
2002	Apostila para Curso	Curso de manejo reprodutivo e sanitário II
2002	Manual	Boas práticas agropecuárias
2002	Comunicado Técnico	Recuperação de pastagens sem preparo do solo, por meio de calagem e adubação superficial inicial, e adubação de manutenção anual
2003	Apostila para Curso	Curso formação, recuperação e manejo de pastagens
2003	Apostila para Curso	Curso manejo sanitário, reprodutivo e nutricional em bovinos
2004	Apostila para Curso	Curso manejo nutricional em bovinos de corte
2004	Manual	Boas práticas agropecuárias e Sistemas APPCC
2005	Manual	Boas práticas agropecuárias – Atualização técnica
2005	Documentos 151	Sistema de produção de gado de corte no Brasil uma descrição com ênfase no regime alimentar e abate
2006	Manual	Boas práticas agropecuárias
2006	Documentos 162	Controlpec 10: Controle financeiro simplificado para fazenda de pecuária de corte
2007	Manual	Boas práticas agropecuárias
2008	Apostila para Curso	Curso formação, recuperação e manejo de pastagens
2011	Manual	Boas práticas agropecuárias
2011	Livro	Gado de Corte. O produtor pergunta, a Embrapa responde
2011	Documentos 182	Diagnostico para o planejamento da propriedade
2011	Documentos 183	Recuperação de pastagens
2012	Documentos 189	Degradação, recuperação e renovação de pastagens

Fonte: A autora.

As referidas fontes representam alguns dos principais veículos de comunicação e documentos que expressam a evolução dos procedimentos pecuários no decorrer destes 25 anos e que através destes foram repassados para produtores e suas entidades de classes.

Uma vez identificada na coleta de dados à manifestação dos indicadores referentes às variáveis independentes, estes foram considerados, por período (casos), e analisados em relação ao grau de intensidade em que apareceram manifestos nos textos. A *intensidade* neste trabalho foi considerada como a *frequência + relevância*, ou seja, a frequência com que os termos relativos às variáveis independentes apareceram nos textos, unidos a sua contextualização dentro do tema discutido. A escala de intensidade foi assim considerada, conforme a sua manifestação em cada indicador: ‘um’ sugere a sua ausência, ‘dois’ sugere que o indicador se apresenta de forma pouco expressiva; e ‘três’ sugere uma marcante presença do indicador (Quadro 5).

Quadro 5 - Escala de intensidade dos indicadores

1	Ausente	Quando o indicador não se manifesta
2	Pouco Presente	Quando o indicador se apresenta de forma pouco expressiva
3	Muito Presente	Quando o indicador se apresenta de forma muito expressiva

Fonte: A autora

A técnica utilizada para análise dos dados foi uma adaptação da técnica QCA (*Qualitative Comparative Analysis*), que permitiu uma análise comparativa de casos, com muitas variáveis e com ‘n’ pequeno ou intermediário. Sua essência analítica está apoiada na regra da concordância e da diferença. A apresentação dos dados se dá por meio de uma matriz Booleana, produto da técnica QCA.

De acordo com Brisola (2013), a técnica QCA permite identificar duas premissas essenciais às hipóteses de causalidade de um dado fenômeno: sua necessidade e sua suficiência, onde as causas únicas de um determinado fenômeno são necessárias e suficientes à sua ocorrência, e as causas combinadas, apesar de necessárias, quando manifestadas de forma isolada, são insuficientes à ocorrência de um fenômeno.

Quanto à Variável Dependente, estipulada na presente pesquisa como Variável Y foi obtida pela multiplicação do número do rebanho bovino de cada período (caso) das Unidades da Federação estudadas (Brasil Central) pela média de emissão de metano produzida por unidade de animal correspondente ao mesmo período analisado. A medida utilizada pela

emissão do gás metano (CH₄) foi convertida de quilograma (Kg) para Gigagrama (Gg), para facilitar a leitura dos resultados expostos.

A seguir, o Quadro 6 ilustra o efetivo bovino por estado, correspondente ao período analisado pela pesquisa. A referência dos dados, quanto ao efetivo bovino brasileiro, foi retirada das publicações anuais “Produção da Pecuária Municipal”, oferecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Devido à publicação referente 2014 ter previsão de divulgação somente para outubro de 2015, foi utilizado os dados do último ano, 2013, disponível pelo site do IBGE.

Quadro 6 – Efetivo bovino no Brasil Central entre os anos 1990 a 2013

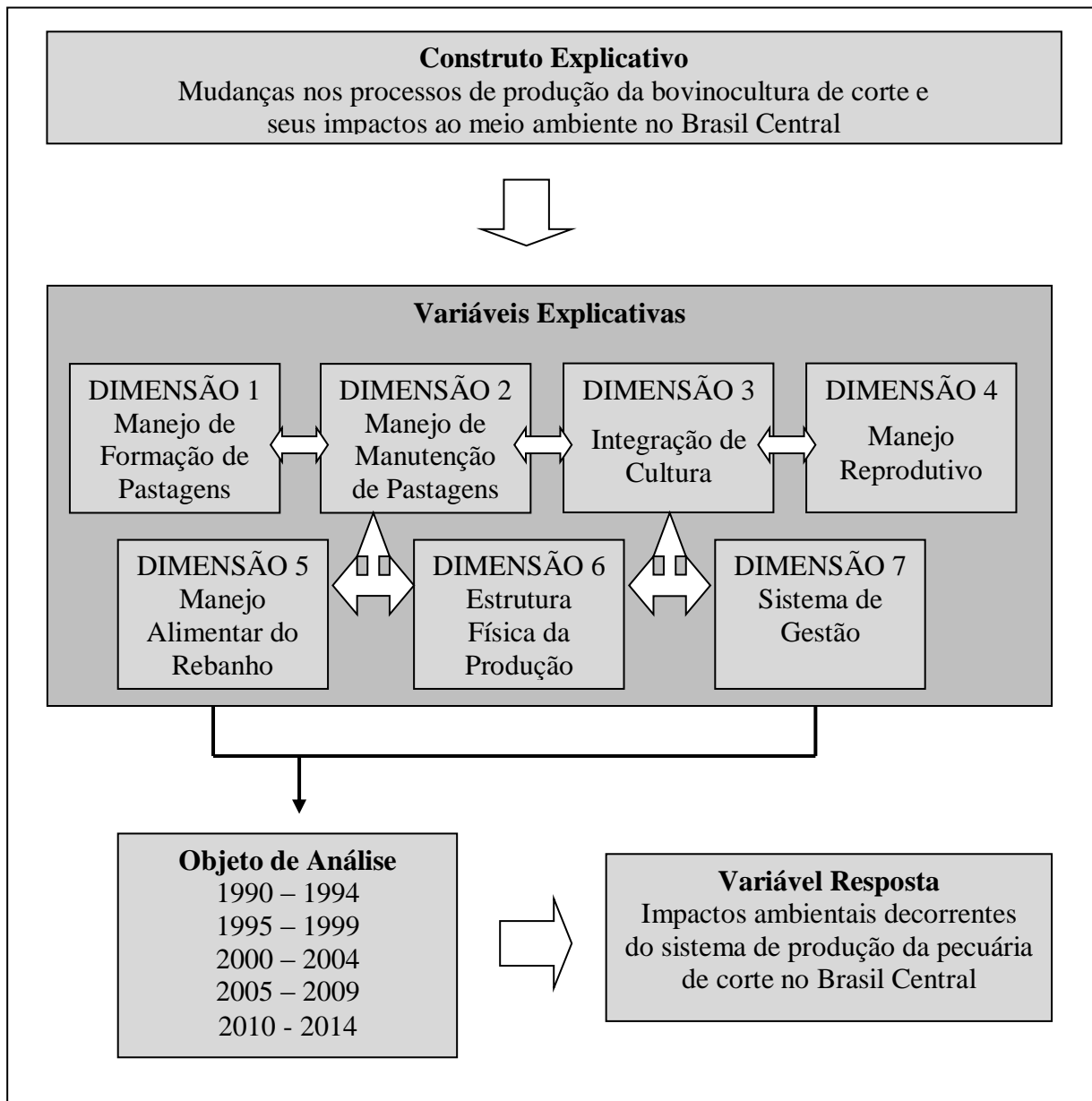
Estado	1994	1999	2004	2009	2013
Minas Gerais	12.653.943	17.242.935	25.918.998	27.357.089	28.395.205
Mato Grosso do Sul	22.244.427	21.576.384	24.715.372	22.325.663	21.047.274
Mato Grosso	20.707.367	20.082.067	21.622.779	22.469.791	24.201.256
Goiás	18.397.064	18.297.357	20.419.803	20.874.943	21.580.398
Total	74.002.801	77.198.743	92.676.952	93.027.486	95.224.133

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do IBGE de 1990 a 2013.

Com base nesses critérios, foi possível avaliar as informações necessárias entre os diversos casos e indicar o grau de casualidade que se busca entre as Variáveis Independentes e a Variável Dependente (os impactos ambientais decorrentes do sistema de produção da pecuária de corte no Brasil Central).

Em suma, a proposta deste estudo pode ser visualizada na Figura 7 a seguir.

Figura 7 - Esquema conceitual dos construtos da dissertação



Fonte: A autora.

4. ANÁLISE HISTÓRICO-COMPARATIVA DOS CINCO CASOS, DE 1990 A 2014: UMA PERSPECTIVA AMBIENTAL

Este capítulo discorrerá sobre os aspectos abordados no marco teórico deste trabalho, buscando responder aos objetivos específicos da pesquisa através das informações obtidas pelos materiais disponíveis da Embrapa Gado de Corte.

As análises e discussões foram divididas em diferentes tópicos, que seguem a lógica utilizada na pesquisa. Inicialmente os resultados foram apresentados em cinco seções, correspondendo a cada um dos cinco casos. Em cada seção (caso) foram descritos os procedimentos recomendados pelos pesquisadores da Embrapa Gado de Corte aos pecuaristas por meio das suas publicações. Vale lembrar que o objetivo da pesquisa não é descrever qualquer e todo processo utilizado na produção de gado no Brasil e sim identificar os procedimentos que interferem ou estão relacionados aos impactos ambientais causados pela atividade. Esses procedimentos foram analisados partindo-se do viés das sete variáveis independentes pré-estabelecidas na pesquisa. Ao fechar cada seção, foi apresentado um quadro demonstrando o índice de ocorrência com que cada procedimento encontrado foi identificado na pesquisa.

4.1 Caso 1 (1990-1994)

As fontes encontradas neste período foram três apostilas oferecidas em cursos de capacitação aos técnicos e pecuaristas. Os resultados encontrados neste primeiro caso retratam a utilização das pastagens visando à máxima produção animal sobre o panorama da produtividade e a estabilidade do pasto ao longo do tempo, havendo a necessidade de se estabelecer um ponto de equilíbrio entre o pastejo animal versus a produtividade da pastagem. Os usos estratégicos de pastagens nativas cultivadas, aliadas à suplementação mineral e práticas racionais de manejo aumentam expressivamente a eficiência reprodutiva e o desfrute do rebanho (Ref. 001/1990). Fato este que contribui para a maior eficiência produtiva do rebanho e, conseqüentemente, para redução proporcional do período em que os animais permanecem emitindo GEEs.

Estudos mencionam que a posição do meristema apical das forrageiras, que é particular em cada espécie, tem importância significativa como determinante do manejo que esta pode suportar, sendo necessário o controle correto do pastejo pelos animais, de forma que

sempre houvesse um remanescente de folhas mínimo, evitando-se o superpastejo (rebaixamento mínimo da pastagem), proporcionando o crescimento máximo e qualidade da forrageira constante. No entanto, o subpastejo também requer atenção, excessos de pastagens não consumidas, de alguma forma terão de ser removido, que geralmente é eliminado através de queimadas, procedimento este condenável sobre diversos aspectos, que devem ser evitados. Seja qual for a forma de pastejo (pastejo contínuo [carga fixa ou variável], rotacionado [carga fixa ou variável], pastejo em faixas, pastejo diferido e *creep grazing**) estas devem utilizar as pastagens com cargas adequadas, sem comprometer o desempenho animal e a produtividade das pastagens (Ref. 001/1990).

Referente ao manejo de manutenção de pastagens, o procedimento recomendado na época era a adubação (utilizada para nutrição das forrageiras e aumento da fertilidade do solo), no entanto, adubação somente na fase de execução não seria suficiente para manter a produtividade e a persistência das pastagens ao longo do tempo. Ainda mais quando se tinha o manejo inadequado como o uso do fogo e a concorrência de plantas invasoras em pastagens nativas ou cultivadas (Ref. 001/1990). O uso da adubação como manejo de manutenção das pastagens proporciona uma pastagem de maior valor nutritivo e com maior capacidade de absorção de carbono da atmosfera, o que contribui com a mitigação de GEE.

Apesar da taxa de crescimento das forrageiras tropicais serem altas, a qualidade da pastagem é baixa. A produção máxima de cada animal somente poderá ser alcançada se a quantidade de nutrientes oferecida for suficiente para sua formação, o que ocorre quando o animal recebe uma dieta suplementada com proteína, energia e mineral dificilmente encontrada somente nas pastagens. Uma alternativa para aumentar o nível de proteína bruta na dieta do animal é a inserção do plantio de leguminosas nas pastagens de gramíneas tropicais. Outro fator de peso na engorda de bovinos é a qualidade da digestibilidade das forrageiras, que variam de espécies para espécie. No entanto, a taxa de lotação é um dos fatores mais importantes quando se trata de manejo, pois ela determina a taxa de rebrota, as composições botânicas e físicas da pastagem e conseqüentemente a sua qualidade (Ref. 001/1991).

A pecuária brasileira é basicamente fundamentada em pastagens, grande têm sido os esforços, visando o desenvolvimento de novas forrageiras, que resolvam o grande problema da limitação da produção animal pela quantidade e a qualidade de forragem disponível. Somente o uso de forrageiras mais produtivas não determina a melhoria no desempenho

* *Creep grazing* é utilização de uma área de pasto de acesso exclusivo pelos bezerros, enquanto estão na fase de amamentação.

animal se outras práticas de manejo não forem adotadas para equilibrar o complexo solo-planta-animal (Ref. 001/1993).

O sucesso da exploração da pecuária brasileira tem como ponto de partida a adequada formação de pastagens. A orientação oferecida na época pelo CNPGC aos pecuaristas, é que independentemente da forrageira que se decida plantar, deve ser evitada a monocultura, diversificando com o máximo possível de espécies com características distintas, de forma que a deficiência de uma possa de certa forma, suprir a outra. No entanto, independentemente da forrageira adotada, será necessária a reposição de nutrientes, pois a degradação da forrageira é inevitável. Na região central do Brasil, bem como em qualquer outra região, cada solo apresenta diferentes condições de fertilidade, que podem ser corrigidos em diversos graus através do uso de corretivos e fertilizantes. Devido ao fato de que cada forrageira se adapta melhor a uma determinada condição, recomenda-se destinar cada uma ao solo que melhor se adapta. O ideal seria que cada proprietário fizesse um levantamento criterioso da fazenda, de preferência com mapeamento detalhado do solo, mas como nem sempre é possível, adotam-se critérios práticos baseados nas características da vegetação e do próprio solo (Ref.001/1993). A análise de solo é prática de extrema importância na gestão de uma propriedade, pois evita o dispêndio de uma correção e adubação em local inadequado, exercendo apenas onde os resultados serão mais bem aproveitados, reduzindo os custos com insumos e garantindo a fertilidade exigida pelo solo.

Voltando ainda a questão da monocultura, o principal problema é a suscetibilidade de pragas como cigarrinhas-das-pastagens, que apresentam espécies e adaptações diferentes para cada tipo de região do país. O combate à praga com inseticidas químicos depara com duas limitações importantes, a primeira de ordem ecológica e a segunda de ordem econômica. Estudos ainda são controversos quanto ao manejo mais apropriado para a extinção dessas pragas, a queima e a gradagem efetuada pela remoção das pastagens ainda são as práticas mais usadas e eficazes até o momento. A diversificação de pastagens utilizando gramíneas mais resistentes às cigarrinhas e o manejo adequando a carga-animal evitando sobra de pasto também são técnicas que ajudam a inibir o desenvolvimento de pragas. Estudos recentes com fungos entomógenos *Metarhiziumanisopliae* têm sido realizados com a expectativa de se tornar uma arma importante no combate a cigarrinhas, no entanto, ainda mantêm-se inconstantes os resultados destas pesquisas (Ref.001/1993). É de suma importância o desenvolvimento de práticas alternativas ao combate a pragas e invasoras, buscando assim extinguir o uso do fogo como manejo de prevenção e eliminação de doenças na propriedade,

pois o uso do fogo mais prejudica do que contribui para a produtividade das pastagens, além de aumentar o passivo negativo da atividade no meio ambiente.

Os solos tropicais são pobres em nutrientes, sendo o nitrogênio uma das grandes causas da baixa produtividade das pastagens situadas nestas áreas, prejudicando a composição proteica da forragem e conseqüentemente a produção animal. Recomenda-se nestas situações a utilização de leguminosas, sendo a única forma viável, até então, para se obter um aporte de nitrogênio ao sistema, a níveis economicamente compatíveis, pois adubos nitrogenados são caros e geralmente limita-se a sistemas intensivos. A utilização de leguminosas garante não só aos animais em pastejo uma melhor alimentação principalmente nas épocas crítica do ano, como auxilia no melhoramento das pastagens nativas e na formação de pastagens consorciadas (Ref. 001/1993).

Outro problema comum encontrado nas propriedades pecuárias são solos com diferentes graus de drenagem, apesar de poucas soluções terem sido ainda descobertas, o que se tem orientado é a utilização de forrageiras adaptadas a solos de drenagens deficientes, como a *Braquiaria Dictyoneura*, a *B. Humidicola*, *Setaria (Kazungula e Nandi)*, *Tannegrass*, *Tangola* e *Paspalum*. Para cobertura e proteção do solo como controle de erosões e contenção de águas da chuva já são recomendados *B. Decumbens*, *Cynodon nlemfuensis*, *Coast-Cross*, *Pensacola* e *B. Humidicola* (Ref. 001/1993). Solos bem drenados evitam o surgimento de erosões e a compactação do solo, proporcionando uma melhor retenção de umidade e nutrientes para as pastagens, melhorando o desempenho da cobertura de solo, que por sua vez reduz a liberação de carbono para atmosfera.

Quanto à formação das pastagens, fatores como a qualidade da semente, a taxa correta de semeadura, adubação e manejo adequado são preponderantes para o sucesso de uma melhor produtividade e desempenho das forrageiras (Ref. 001/1993).

Nos documentos analisados neste caso, é evidente a preocupação no aumento da produtividade do rebanho através do adequado manejo das pastagens, no entanto, não há registro da preocupação com os fatores ambientais nos processos realizados pela atividade. O foco está orientado ao aumento da produtividade de carne e melhoramento do custo benefício da produção, sendo o combate ao fogo, à única orientação oferecida aos produtores de maneira consciente para a redução do impacto da atividade no meio ambiente.

O Quadro 7 descreve os principais termos relacionados às Variáveis Independes desta pesquisa, encontrados nos materiais analisados entre 1990 e 1994.

Quadro 7 – Indicadores e grau de intensidade dos indicadores das Variáveis Independentes do Caso 1

Variável Independente	Indicadores/Termos Relacionados	Índice de Intensidade
Manejo de Formação de Pastagens	Evitar monocultura	2
	Qualidade da semente	2
	Taxa de semeadura	2
	Adubação	2
Manejo de Manutenção de Pastagens	Taxa de lotação (rotacionado, contínuo, diferido)	3
	Capacidade de suporte	2
	Combate ao fogo	2
	Adubação	3
	Adubação nitrogenado	2
	Combate a plantas invasoras	2
	Consortiamento gramíneas-leguminosa	3
	Melhoramento genético da forrageira	2
	Diversificação de Culturas	2
	Correção da acidez	2
	Forrageira adaptada a região	3
	Combate a pragas	3
	Gradagem	2
	Drenagem do solo	2
	Cobertura e proteção do solo	2
	Controle de erosão	2
Contenção da água da chuva	2	
Integração de Culturas	Consortiamento gramíneas-leguminosa	3
Manejo Reprodutivo do Rebanho		1
Manejo Alimentar do Rebanho	Suplementação (proteína, energia e mineral)	2
Estrutura Física de Produção		1
Sistema de Gestão	Mapeamento do solo	2

Fonte: A autora.

4.2 Caso 2 (1995-1999)

Igualmente ao primeiro caso, neste período apenas três obras foram encontradas, sendo duas delas, apostilas oferecidas em curso de capacitação aos produtores de gado e um livro que também é direcionado a responder dúvidas frequentes do cotidiano dos pecuaristas.

Neste período os estudos realizados pelo CNPGC orientam que a eficiência reprodutiva do rebanho está diretamente relacionada a uma alimentação balanceada. A deficiência prolongada de nutrientes, principalmente no período seco, pode reduzir a capacidade reprodutiva tanto do rebanho de cria quanto o índice de fertilidade dos touros. A melhor condição nutricional proporcionada ao rebanho é proveniente de uma pastagem de boa qualidade e em quantidades suficientes para atender toda a demanda do animal. O uso

estratégico de pastagens de qualidade, consorciando a leguminosa e a suplementação alimentar no período seco, além de proporcionar a precocidade de prenhes de novilhas de primeira cria, parição e retorno ao cio mais cedo, também reduz o tempo de acabamento dos novilhos (novilhos precoces), antecipando a vendas destes animais e disponibilização das pastagens para um novo rebanho. O uso do confinamento também é uma forma eficiente para se reduzir o tempo de abate dos animais (Ref. 001/1996). A redução do tempo de vida do animal reduz também o seu impacto no meio ambiente, deixando de emitir CH₄ e cedendo os recursos destinados a ele para novos animais. A intensificação da produção melhora a eficiência do sistema produtivo, aumentando a quantidade de kg de carne produzida por uma menor quantidade de alimento, espaço e tempo.

Os desequilíbrios nutricionais não causam apenas problemas reprodutivos, acarretam também queda do desempenho animal, entre os mais prejudiciais estão à baixa produtividade de carne e leite, crescimento retardado, abortos, fraturas e queda da resistência do animal. Sendo de suma importância o equilíbrio da suplementação mineral a pasto para o sistema imunológico dos bovinos, propiciando o aumento da produção e melhoria na relação custo/benefício na criação de gado a pasto (Ref. 003/1999).

A suplementação de mineral para o gado deveria começar pelo suprimento das deficiências nutricionais do pasto, visando uma melhor utilização do pasto pelo animal (aumento no consumo e digestibilidade), o que representa na época da seca manutenção ou até leve ganho de peso, variando em função das características quantitativas e qualitativas da pastagem. As deficiências dessas características da pastagem perene podem ser parcialmente corrigidas, com o uso de pastagens anuais de inverno ou verão. Estas, por terem seus ciclos curtos, apresentam uma curva de produção diferenciada das pastagens perenes, principalmente no que se refere ao aspecto qualitativo (Ref. 003/1999).

As pastagens se constituem no maior patrimônio da propriedade pecuária depois da terra, o que deixa evidente a importância e necessidade de uma boa implantação, para que esta possa ficar bem formada e produtiva pelo maior espaço de tempo possível (Ref. 002/1997). Verifica-se que uma pastagem bem formada é um investimento com alto retorno, portanto, vale a pena preparar bem o solo, corrigi-lo (calcário) e adubá-lo conforme a recomendação da análise do solo, escolhendo sementes melhores adaptadas a região desejada, plantio na época certa, com boa densidade de sementes, profundidade e compactação adequadas após o plantio e o controle de surgimento de pragas e plantas invasoras. Ressalta-se a importância do acompanhamento do agrônomo para ajustar densidade e profundidade corretas do plantio, pois o contato solo-semente é fundamental para assegurar a boa germinação e sobrevivência

das plantas. Um fator importante na formação das pastagens é deixar pequenos bosques naturais que vão servir de abrigo aos animais durante as horas quentes do verão e proteção contra ventos frios no inverno (Ref. 001/1996; 002/1997). A existência de reservas legais dentro da propriedade, além de abrigar os animais, preserva e protege o solo contra a erosão dos ventos, das enxurradas pelas chuvas, aumentando e conservando a umidade do solo, além de proteger a fauna e flora nativa da região.

Uma boa pastagem começa com uma semente de qualidade. Os estudos revelam que as chances de obter lotes de sementes melhores, com maior exatidão na determinação da taxa ideal de semeadura, aumentando as chances da exploração econômica da pastagem em 90 dias ou até menos após o plantio são maiores quando os produtores baseiam suas tomadas de decisão quanto à obtenção de qual semente comprar, através dos dados dos Boletins de Análise de Sementes e não somente pelo fator preço, que é o mais comum até então. Ressaltando que não existe forrageira boa ou ruim, e sim a mais adequada, para cada tipo de clima, solo, nível de tecnologia e finalidade para que seja destinada, existindo uma espécie para cada finalidade (Ref. 002/1997).

Uma das expectativas do melhoramento genético das forrageiras é que estas se tornem mais adaptadas e restritas a condições específicas do ecossistema para qual foi desenvolvido, diminuindo as chances de ampla adaptabilidade, reduzindo as chances de epidemias de doenças e pragas como o caso da *Brachiária Decumbens cv. Basilisk*. (Ref. 002/1997).

Não é desconhecido que na época da seca ocorre escassez de alimento e consequentemente desequilíbrio de nutrientes na dieta dos bovinos, acarretando perda ou prejuízo na produtividade, sendo preciso tomar uma série de medidas que visem atravessar o período seco com o mínimo de perdas possível para o animal e o menor superpastejo para a forrageira. Algumas ações como vender todos os machos com peso de abate e vacas vazias; desmame de todos os bezerros com mais de 5 meses; separação das fêmeas em gestação ou lactação (utilizando uma suplementação diferenciada para cada classe) e diferimento de pastagens (Ref. 003/1999).

Para o controle de plantas invasoras sugere-se aumentar de 10 a 20% a quantidade de sementes por hectare, aumentando a competição inicial da forrageira, garantindo sua boa formação (Ref. 002/1997).

É recomendado realizar uma ou duas culturas anuais antes do plantio da forrageira, com intuito de se baixar o custo da formação do pasto com a venda dos grãos, além de ajudar na remoção de brotos, toras e raízes indesejadas, aproveitando ainda a correção e adubação do

solo para as forrageiras. Caso o plantio de culturas não seja possível, recomenda-se a análise química e correção do solo adequada para a forrageira desejada (Ref. 002/1997).

A má formação dos pastos ou a sua degradação gera impacto ambiental, como também impacto econômico e social, pois além das perdas das vantagens diretas por elas proporcionadas, ocasiona perdas de solo, nutrientes e água. Uma das grandes causas de erosão dos solos são pastos mal formados, no entanto, a recuperação destas pastagens se torna eficiente arma para contenção da erosão, formando uma cobertura sobre a superfície do solo, protegendo-o contra o impacto direto do sol e da água das chuvas, reduzindo a velocidade do corrimento superficial e aumentando a taxa de infiltração da água pelo solo. Em terrenos onde os níveis de declividade são maiores recomendam-se medidas mecânicas de controle como curva de nível (Ref. 002/1997).

Para evitar ou controlar a erosão do solo, recomenda-se espécies de forrageiras que sejam mais adaptadas a solos ácidos e de baixa fertilidade, resistentes ao pisoteio (tanto na seca, quanto nas águas) e que produzam durante todo o ano. Em áreas mais propensas à erosão como encostas de morros e barrancos é aconselhável plantio de forrageiras estoloníferas, pois cobrem rapidamente o solo, prendendo as partículas e protegendo o solo contra o impacto direto da chuva e sol. A correção da acidez e fertilidade do solo proporciona pastagens mais robustas, com crescimento mais rigoroso e grande poder de competição sobre plantas invasoras, além do alto valor nutricional (Ref. 001/1996). Outras medidas são apresentadas a seguir: proteção dos topos de morros, cerca de um terço do declive cobertos com vegetação de mata para evitar formação de enxurradas; reflorestamento de encostas já descobertas com espécies de valor madeireiro ou forrageiro recomendado para cada região; melhor utilização de áreas de baixadas, que em geral são mais férteis; divisão das pastagens em piquetes, controlando melhor o pastejo de animais e utilizando sistema de manejo que permita a manutenção da cobertura do solo (contínuo, alternativo, rotativo ou deferido); lotação animal adequada evitando-se o superpastejo; adubação e calagem; localização estratégica de cercas, bebedouros e cochos para evitar a concentração e a movimentação de bovinos em um só sentido, principalmente ladeira abaixo; áreas que apresentam susceptibilidade a erosão ou escorrimento superficial da água devem ser construídos terraços ou curvas de nível e se evitar a queima (Ref. 002/1997).

Uso de solos aptos para agricultura ou pecuária, remoção do mínimo possível de terra no ato do enleiramento, enleiramento e uso das máquinas em nível, uma boa formação de pastagem, forrageira adequada (formação rápida e boa cobertura), construção de terraços (distancias apropriadas de acordo com a declividade do solo e em nível), correção e adubação

(no plantio e manutenção), controle de pragas e invasoras, evitar superpastejo e queimadas são algumas medidas que ajudam a conservar as pastagens no solo do Cerrado. As pastagens devem ser reformadas sempre que apresentarem uma redução na sua capacidade de suporte. A análise de solo é sempre a primeira ação recomendada para uma eficiente recuperação de pastagem (Ref. 001/1996). Todas as práticas citadas acima para conservação das pastagens e combate a erosão almejam e contribuem para o desenvolvimento de um sistema de produção mais sustentável e mais equilibrado. Aumentando a capacidade de desfrute obtida pelo sistema e avançando no aumento da produtividade da produção de carne nos solos brasileiros.

Estudos apontam que a utilização de 15% a 20% da receita bruta/ha/ano deve ser destinada para adubação e manutenção da terra, podendo ser recuperadas ou renovadas através da integração da agricultura na pecuária ou a recuperação ou renovação direta da pastagem, sendo esta, de menor risco e menores exigências de estrutura física e financeira. Dependendo do estado de degradação da pastagem, cada método será o mais indicado para recuperação, obviamente quanto maior for nível de degradação mais oneroso e drástico será o processo adotado. Este pode variar de uma adequação de manejo, a uma adubação corretiva, um consorciamento de uma forrageira anual, descompactação do solo ou em últimos dos casos o preparo total do solo (Ref. 002/1997).

A diversificação das pastagens é outra estratégia adotada, tanto para complementar os nutrientes deficientes da dieta dos bovinos, quanto garantir a oferta de forragem durante todo o ano. A diversificação é feita com espécies diferentes das já cultivadas nas áreas de pastagens, tendo características nutricionais e adaptativas diferenciadas. O objetivo desta diversificação é que na escassez de uma a outra compense os valores nutritivos da outra, tornando a pastagem mais resistente a pragas e plantas invasoras (Ref. 001/1996). Provendo uma formação de pastagem mais rápida e de melhor cobertura para o solo, o que aumenta a capacidade do solo reter a emissão de GEE, causadores do aquecimento global.

Quanto ao sistema de pastejo, muitas são as controvérsias sobre o tipo de pastejo ideal, variando de um a outro quanto ao tipo de pastagem e intensificação da produção. Em pastagens nativas, recomenda-se o pastejo contínuo, com lotação variável conforme a época do ano. Já em pastagens cultivadas, dependendo da taxa de crescimento da forrageira o mais indicado é o rotacionado, respeitando suas fases de crescimento, florescimento e amadurecimento (Ref. 001/1996). O que se pode afirmar é que qualquer método de pastejo conhecido dá bons resultados, desde que bem utilizados (Ref. 002/1997).

Uma prática abominada na atividade pecuária é a queimada, por muitos anos foi à técnica predominante no Brasil para formação e manutenção dos pastos. A queimada deve ser

evitada porque apesar de proporcionar, um rebrotamento rápido das pastagens, ela destrói a matéria orgânica, do solo, ocasionando em perdas de nitrogênio e enxofre, expondo à superfície do solo à ação erosiva dos ventos e das águas de chuva. Quando há necessidade de queima em pastagem cultivada é sinal que o manejo foi inadequado. Em pastagens já formadas as principais alternativas a queimada são a taxa de lotação e a introdução de leguminosas. Entretanto, em casos extremos e inevitáveis, a queima deve ser realizada depois de uma chuva, em horários sem ventos fortes, em horários em que a temperatura está mais baixa, criando aceiros em torno do local a ser queimado. A autorização de órgãos competentes para queima é indispensável (Ref. 001/1996; 002/1997). A extinção das queimadas em pastagens brasileiras é de extrema importância nos tempos atuais, pois está é a maior fonte de emissão de CO² transferida para a atmosfera proveniente da atividade pecuária, o que a torna a principal responsável pela emissão de GEE.

Quanto ao controle de pragas, sendo as mais comuns, as cigarrinhas-das-pastagens e os gafanhotos encontrados nas pastagens do cerrado, conclui-se que o bom manejo de formação e manutenção de pastagens, já se torna uma arma eficaz contra a proliferação destas pragas. Assim como qualquer outro inseto, estes animais têm seus inimigos naturais, no entanto, nem sempre a manipulação e comercialização destes são viáveis economicamente. Outra forma preventiva de combate a pragas é através do tratamento das sementes e inseticidas. O superpastejo em um curto espaço de tempo também pode ser um método bastante eficiente, pois elimina a maior parte das gemas apicais, promovendo o maior perfilhamento da pastagem e mais rápida e perfeita a cobertura de solo (Ref. 002/1997).

A recomendação dada aos produtores quanto ao destino final das embalagens de agrotóxicos utilizadas nos sistemas de lavoura e pastagens é que sejam reunidas em locais isolados, distantes de nascentes, lagos e rios, e depois queimadas e enterradas. Para evitar a contaminação de animais e cursos d'água, a alternativa é o uso de lixeiros comunitárias (Ref. 001/1996).

Observa-se que a partir deste período, começa a aflorar o pensamento ambiental nos textos, emergindo a menção dos possíveis impactos ambientais da atividade pecuária e suas respectivas soluções. Surgindo termos e expressões nas linguagens dos textos que direcionam o foco para além do aumento da produtividade, para uma ação mais consciente do produtor para com o sistema em que interage.

O Quadro 8 descreve os principais termos, relacionados às Variáveis Independentes desta pesquisa, encontrados nos materiais analisados entre 1995 a 1999.

Quadro 8 – Indicadores e grau de intensidade dos indicadores das Variáveis Independentes do Caso 2

Variável Independente	Indicadores/Termos Relacionados	Índice de Intensidade
Manejo de Formação de Pastagens	Preparar o solo de forma adequada	2
	Correção da acidez	3
	Adubação	2
	Forrageira adaptada a região	3
	Plantio na época certa	2
	Quantidade de semente adequada	3
	Profundida de plantio adequada	2
	Compactação após plantio adequada	2
	Controle de pragas	2
	Controle de plantas invasoras	3
	Pequenos bosques naturais (abrigo p/ os animais)	2
	Plantio de culturas anuais antes da forrageira	2
	Calagem	2
	Solos aptos à agricultura e pecuária	2
	Remoção do mínimo de terra no enleiramento	2
	Tratamentos de sementes contra pragas e doenças	2
	Taxa de semeaduras adequadas	2
Manejo de Manutenção de Pastagens	Consortiação de gramíneas-leguminosa	2
	Recuperação das pastagens	2
	Curva de nível	2
	Controle de erosão do solo	3
	Reflorestamento em topos de morros	2
	Reflorestamento de encostas	2
	Taxa de lotação (rotacionado, contínuo, diferido)	3
	Melhor utilização de áreas de baixadas	2
	Divisão das áreas em piquetes	2
	Adubação	3
	Terraços	2
	Evitar queimadas	3
	Correção da acidez	2
	Controle de pragas	3
	Controle de invasoras	3
	Descompactação do solo	2
	Recuperação/renovação direta das pastagens	2
Diversificação das pastagens	2	
Melhoramento genético das pastagens	2	
Integração de Culturas	Consortiação de pastagens	2
	Integração lavoura-pecuária	2
Manejo Reprodutivo do Rebanho	Alimentação balanceada	3
Manejo Alimentar do Rebanho	Alimentação balanceada	3
	Suplementação alimentar	2
	Suplementação mineral a pasto	2
	Confinamento	2
Estrutura Física de Produção	Localização estratégica de cercas, bebedouro e cochos	2
Sistema de Gestão	Análise do solo	3
	Acompanhamento de um agrônomo	2
	Separação e queima das embalagens de agrotóxicos	2
	Acesso a base de dados Boletins de Análise de Sementes	2
	Lixeiras comunitárias	2

Fonte: A autora.

4.3 Caso 3 (2000 - 2004)

Dos cinco períodos pesquisados, este foi o que obteve maior número de publicações: umas totais de oito apostilas de cursos, cinco documentos oficiais e um comunicado técnico. Como em todos os outros casos, esses materiais foram destinados à capacitação dos técnicos, produtores e suas entidades de classes.

Já é sabido que a produtividade, desempenho e eficiência dos sistemas de produção de carne bovina têm ligação direta com a qualidade e quantidade da alimentação oferecida ao animal, sendo a pastagem sua principal fonte de nutrientes e, por conseguinte, a preservação ambiental. Se as pastagens forem consideradas como culturas e se forem bem manejadas, podem produzir significativas quantidades de matéria seca digestível por área. Devido aos solos do Cerrado ter baixa fertilidade e alto nível de acidez, torna-se necessário o uso frequente de calagem e adubação nitrogenada para estipular o potencial de matéria seca disponível ao animal, juntamente com a taxa de lotação adequada durante o ano (reservas durante o período das águas para a seca, aumento do número de animais no período de crescimento das forrageiras e a diminuição nos períodos de escassez) e o uso da suplementação alimentar (Ref. 001/2000; 002/2000; 003/2000; 001/2001; 001/2002; 005/2002; 001/2003; 002/2003; 001/2004).

Quanto à eficiência estratégica no sistema produtivo de carne, é imprescindível o uso de animais de potencial genético compatível com a alimentação, clima e manejo que será oferecida (Ref. 002/2000; 001/2001; 002/2003). A sinergia destes quatro elementos proporciona o equilíbrio entre clima-solo-planta-animal, construindo assim o desenvolvimento sustentável entre todos os agentes envolvidos na cadeia de produção.

Muitas controvérsias ainda giram em torno de qual seria o melhor sistema de pastejo, no Brasil em condições extensivas predomina o pastejo contínuo, já em condições intensivas envolvendo forrageira de alta produção, fertilizadas, irrigadas e animais de maior exigência nutricionais o sistema rotacionado tem apresentado melhores resultados. (Ref. 001/2000; 001/2002; 001/2003; 001/2004).

Sendo a pastagem o principal insumo da pecuária de corte no Brasil, esta deve apresentar boa produtividade, qualidade, patabilidade e longevidade, no entanto sem agredir/diminuir a integridade do solo. Par que isso ocorra, algumas técnicas para uma boa formação e persistências das pastagens são necessárias, começando pela implantação e condução das pastagens que devem ser feitas observando as restrições e orientações do código florestal brasileiro referente às reservas legais e às áreas de proteção ambiental. É importante, ainda,

que essas atividades utilizem as informações referentes ao zoneamento agrícola, evitando atividades em áreas inapropriadas que poderá gerar prejuízos sociais e ambientais (Ref. 002/2001; 001/2002; 004/2002; 005/2002; 001/2003).

Como recomendação geral, orienta-se observar as distâncias mínimas dos cursos d'água requeridas para manutenção de matas ciliares, deixando corredores de matas, propiciando a proteção da fauna e flora da região, classificar as áreas da propriedade de acordo com sua aptidão agrícola e realizar levantamentos dos recursos hídricos quanto a sua distribuição espacial e a sua possibilidade de uso, monitorar periodicamente a qualidade da água, respeitar a legislação sempre que houver necessidade de eliminação da vegetação nativa, uso de animais geneticamente melhorados com bons padrões zootécnicos, adaptados a região e ao sistema de produção, manter árvores ou pequenos bosques para produzir sombra para os animais, escolher espécies de forrageiras segundo análise química e física do solo, pois para cada área da propriedade existe uma espécie mais adaptada e produtiva, plantando-as nas épocas adequadas, usando apenas sementes certificadas e em quantidades tecnicamente recomendadas, reposição de nutrientes do solo através de corretivos e fertilizantes de acordo com a deficiência identificada na análise de solo, fazer uso da consorciação de gramíneas-leguminosas, sempre que possível utilizar a integração lavoura-pecuária, e o uso do plantio direto, pastejo rotacionado ou alternado, possibilitando períodos de descanso para as forrageiras, adequar a taxa de lotação à capacidade de suporte das pastagens (evitando-se a exposição do solo/erosão e a falta de forragem para os animais), não utilizar o fogo como prática de manejo de pastagem, realizar limpeza periódica das áreas eliminada plantas invasoras indesejáveis, quando fizer o uso de controle químico de invasoras utilizar equipamentos de proteção pessoal e ambiental, descartando as embalagens de acordo com as recomendações legais, inclusive a tríplice lavagem, disponibilizar tanto no período das águas quanto da seca pastagens e suplementos alimentares para o rebanho, fornecendo apenas produtos aprovados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), diferimento de pastagens, conservação do solo através de terraços e curvas de nível quando a área apresentar susceptibilidade ou risco de erosão ou até mesmo escoamento superficial da água das chuvas, prepararem o solo que proporcione uma ótima germinação e estabelecimento da pastagem, sendo percebida como qualquer outra cultura anual, que, no entanto irá produzir por muitos e muitos anos, sendo necessários solos nivelados, livres de invasoras e pouca palhada, adubação de cobertura nitrogenada, pastejo de uniformização no período de implantação da pastagem com alta lotação de animal em um curto período de tempo e o

descarte dos animais improdutivos (Ref. 002/2000; 003/2000; 001/2001; 002/2001; 001/2002; 004/2002; 005/2002; 001/2003; 002/2003; 001/2004).

Para pecuaristas que queiram intensificar a produção por meio do confinamento, algumas adaptações e investimentos precisaram ser tomados frente à estrutura física da propriedade, as áreas de engorda confinada afastadas de rodovias ou com grandes movimentações, evitando-se a possibilidade de furtos e estresse para os animais, locais com abundância de água limpa e energia elétrica para a realização das atividades básicas da atividade, estruturas de coleta de fezes e urina, com canais de drenagem e tanques de sedimentação para se evitar à contaminação do solo e rios próximos as áreas de confinamento, evitar áreas de ventos canalizados para que o odor dos animais e suas fezes não atrapalhem habitantes próximos às áreas de confinamento. As áreas destinadas ao plantio dos alimentos devem ter estruturas de conservação do solo e da água (curvas de nível e terraços). O sucesso da atividade só será possível se houver um bom planejamento inicial e se a gerência for tão eficaz quanto às atividades intermediárias, como a escolha do animal e o balanceamento das rações (Ref. 001/2000; 001/2001; 003/2000; 002/2002; 002/2003). A menção aqui, da necessidade de um planejamento prévio da atividade já evidencia o progresso da visão sistêmica da propriedade e do negócio, criando possibilidades de enxergar a atividade pecuária como uma rede de agentes, que se inter-relacionam, tendo um agente, influência sobre outro. Onde a harmonia do “todo” gera a sustentabilidade econômica, social e ambiental do sistema produtivo.

Quanto à degradação das pastagens, estima-se que 80% do cerrado brasileiro esteja em algum estágio de degradação, fato este, que tem sido incentivado e priorizado como foco de pesquisa e agendas de congressos e encontros técnicos. Essa degradação gera tanto prejuízo econômico quanto ambiental, pois causam erosão dos solos e assoreamento dos mananciais de água. Uma das principais causas de degradação é a redução da fertilidade do solo, em razão dos nutrientes perdidos no processo produtivo, que pode chegar a mais de 40% do total de nutrientes ingeridos pelo animal em pastejo, principalmente nitrogênio e fósforo. Um manejo eficiente poderá aumentar o aporte de nitrogênio ao sistema de produção de pastagem, garantindo sua sustentabilidade. Tal manejo envolve a escolha da espécie forrageira apropriada à manutenção da fertilidade do solo, aliada com a consorciação de leguminosas e uso frequente da calagem e adubação. Envolve também um manejo animal adequado no que se refere à carga e ao diferimento dela. Esse conjunto de ações possibilita a regulação da mineralização do nitrogênio no sistema de utilização das pastagens. A palha depositada no solo e as raízes são as principais responsáveis pela incorporação de nitrogênio no sistema.

Assumindo-se que os resíduos vegetais são os principais responsáveis pela incorporação de nitrogênio nos sistemas, considera-se manejo animal a chave para a manutenção do sistema. No entanto, apenas uma adubação inicial sem o sequenciamento da manutenção é apenas um paliativo e não a solução do problema (Ref. 002/2000; 003/2000; 002/2001; 001/2001; 003/2001; 001/2002; 003/2002; 004/2002; 005/2002; 001/2003; 001/2004).

Os critérios de calagem e adubação para recuperação e renovação das pastagens degradadas, quando há necessidade de preparo do solo e incorporação dos corretivos e fertilizantes é a mesma para a implantação inicial das pastagens. No entanto, as doses de fertilizantes são maiores na implantação e menores na fase de manutenção (Ref. 001/2003; 001/2004).

Quanto à recuperação/renovação das pastagens tem-se a opção da recuperação direta (prática mecânicas e químicas com intuito de revigorá-la sem substituir a espécie forrageira existente), recuperação indireta (práticas mecânicas, químicas e culturais [intercalando cultura anual com a pastagem] por certo período de tempo a fim de revigorar a espécie forrageira existente), renovação direta (práticas agronômicas aplicadas sobre pastagens degradadas no sentido de substituir a espécie presente e reverter o processo de degradação através da implantação de uma nova espécie forrageira) e renovação indireta (práticas mecânicas, químicas e culturais (intercalando cultura anual com a nova pastagem) por certo período de tempo, a fim de substituir a espécie forrageira existente por outra de melhor valor nutritivo ou com diferentes características que as da espécie em degradação). Podendo-se agregar o Sistema de Plantio Direto (SPD) na execução de todos os recursos mencionados acima (Ref. 001/2003). O uso do SPD proporciona benefícios econômicos e ambientais à propriedade, econômica porque reduz os gastos com preparo do solo e tratos culturais, e ambientais por meio da absorção de carbono da atmosfera pela camada superficial do solo, que não foi remexida e removida, reduzindo a as chances de erosão laminar, evitando o assoreamento dos cursos d'água, lagos e barragens. Além de evitar a emissão CO₂ pelo uso de combustíveis fósseis dos tratores que eventualmente iriam preparar a terra e a liberação de carbono pelo solo ao ser remexido.

Apesar dos produtores já terem conhecimento que a recuperação e manutenção de pastagens constituem uma das principais estratégias para alavancar economicamente o aumento da produção de carne bovina, essa medida ainda é muito pouco adotada, devido aos altos custos de implantação. Devido a isto, recomenda-se que a recuperação seja feita em áreas menores, no entanto que seja bem feita, do que realizar em grandes áreas e serem feitas de maneira inadequada ou mal acabada (Ref. 003/2002).

Devido aos recursos e limitações de cada propriedade ser diferentes e individualizados, não se pode generalizar e orientar uma receita pronta, sendo necessária uma análise sistêmica da propriedade como um todo, juntamente com um bom planejamento das decisões que deverão ser tomadas, levando em conta os aspectos ambientais, qualidade do produto, e a sustentabilidade da cadeia produtiva. Pecuaristas de grande porte já têm incorporado esta visão sistêmica do negócio, no entanto, é fundamental que essa prática seja disseminada e implantada em todas às propriedades, tornando o setor mais equitativo, sustentável e socialmente justo. (Ref. 003/2002).

O Quadro 9 descreve os principais termos relacionados às Variáveis Independentes desta pesquisa, encontrados nos materiais analisados entre 2000 a 2004.

Quadro 9 – Indicadores e grau de intensidade dos indicadores das Variáveis Independentes do Caso 3

Variável Independente	Indicadores/Termos Relacionados	Índice de Intensidade
Manejo de Formação de Pastagens	Respeitar as Áreas de Reservas Permanentes	2
	Respeitar as Reservas Legais	2
	Deixar corredores de mata entre uma reserva e outra	2
	Forrageiras adaptadas à região	2
	Plantio da forrageira em época adequada	2
	Uso de sementes certificadas	2
	Quantidade de sementes adequadas	2
	Preparo do solo adequado	2
	Adubação	2
Manejo de Manutenção de Pastagens	Pastagens serem consideradas como culturas	2
	Calagem	3
	Adubação nitrogenada	3
	Taxa de lotação (rotacionado, contínuo, diferido)	3
	Sistema de irrigação	2
	Adubação	3
	Correção da acidez	3
	Consortiação de gramíneas- leguminosas	2
	Plantio direto	2
	Capacidade de suporte da forrageira	2
	Evitar queimadas	2
	Combate a pragas	2
	Combate a plantas invasoras	3
	Terraços	3
	Curvas de nível	3
	Acúmulo de matéria orgânica no solo	2
Recuperação/ Reonovação das pastagens	3	
Integração de Culturas	Integração Lavoura-Pecuária	3
	Consortiação de gramíneas- leguminosas	2
Manejo Reprodutivo do Rebanho	Potencial genético adaptado à região e sistema de manejo	2
Manejo Alimentar do Rebanho	Suplementação alimentar	3
	Confinamento	2
Estrutura Física de Produção	Áreas de engorda afastadas de rodovias	2
	Evitar confinamento em áreas de vento canalizado	2
	Tratamento dos resíduos (tanques de sedimentação)	2
Sistema de Gestão	Zoneamento Agrícola	2
	Seguir orientação do Código Florestal Brasileiro	2
	Classificação da área de acordo com aptidão agrícola	2
	Levantamento dos recursos hídricos	2
	Análise do Solo	2
	Orientação de técnicos agrícolas	2
	Descarte adequado das embalagens de agrotóxicos	2
	Utilizar insumos apenas certificados pelo MAPA	2
	Descarte dos animais improdutivos	2
	Monitorar a qualidade da água	2
	Visão sistêmica da propriedade	2
	Planejamento e controle do sistema de produção	2

Fonte: A autora.

4.4 Caso 4 (2005-2009)

Neste período foram encontradas seis publicações: entre elas, uma apostila de curso, três manuais de Boas Práticas Agropecuárias e dois documentos oficiais, todos igualmente destinados à capacitação de técnicos, pecuaristas e demais pessoas interessadas no tema.

A degradação das pastagens é um dos maiores problemas da pecuária brasileira, por ser esta a principal fonte de alimento do rebanho, precisando ser de boa qualidade e em quantidades suficientes durante todo o desenvolvimento do animal. Entretanto, essa disponibilidade de matéria seca é variável no decorrer do ano, sendo necessário o uso de suplementação alimentar para completar a dieta dos animais (Ref. 002/2005; 001/2008). Uma alimentação balanceada proporciona o acabamento mais rápido dos bovinos, sendo possível realizar o abate precocemente e assim reduzir as taxas de emissões de metano que iriam emitir a cada ano.

Uma das formas de se obter um bom estabelecimento/produtividade das pastagens por um longo período de tempo é através da conservação do solo. Entre as técnicas de conservação do solo e recuperação das pastagens, encontra-se: a escolha de boas sementes com boa e rápida cobertura do solo que sejam provenientes de espécies forrageiras adaptadas ao solo, clima e tipo de exploração que será exposta; evitar o preparo excessivo do solo (evitando a desagregação da estrutura do solo resultando em erosão hídrica e eólica); taxam de semeadura, profundidade e épocas de plantios adequadas para uma boa e rápida formação das pastagens; promover a diversificação das pastagens, evitando a expansão dos danos causados pela monocultura; reposição periódica de nutrientes através da adubação e calagem de acordo com análise do solo; sempre que possível realizar plantio direto preservando o solo com uma boa cobertura de palhada; controlar plantas invasoras indesejáveis; não utilizar queimada como prática de manejo; implantar árvores e arbustos que protejam o solo e a pastagem dos efeitos danosos do vento (quebra-ventos); construção de estradas sempre que possível acompanhando uma curva de nível ou pela parte mais alta do terreno ou divisas; evitar o uso de aguadas naturais para os animais, preferindo bebedouros e cochos centralizados nas invernadas, reduzindo as distâncias percorridas pelos bovinos (evitando a formação de trilheiros principal causadora do início da erosão); preservação das matas ciliares, respeitando a largura das mesmas de acordo com a legislação vigente; proteção dos morros e encostas com vegetação ou revegetação de espécies nativas da região para evitar enxurradas, quando -necessária construção de terraços bem planejados, executadas e mantidas

reduzindo 50% das perdas do solo e água por escoamento superficial; adequar a taxa de lotação à capacidade de suporte da vegetação; dividir as pastagens em piquetes, controlando o pastio dos animais com de um sistema de manejo que permita a manutenção da cobertura do solo (contínuo, rotacionado ou diferido). Desta forma conclui-se que uma boa cobertura do solo, com sobras do pastejo e acúmulo de palha e resíduos, resulta em menor compactação do solo, tendo as adubações um efeito mais rápido e as perdas de nitrogênio por volatilização amenizada (Ref. 001/2005; 002/2005; 001/2006; 001/2007).

O ideal é que ações de manutenção sejam feitas antes de se iniciar o processo de degradação das pastagens, como o uso de adubação nitrogenada, manutenção contínua da forragem por meio de rebrota constante e consorciação de gramínea com leguminosas, limpeza periódica das pastagens de plantas invasoras, ajuste da taxa de lotação dos animais. Os pecuaristas precisam criar o hábito da prevenção e não da recuperação das pastagens degradadas, pois, além de se tornar mais oneroso financeiramente para o produtor, os danos ambientais já foram causados (alterações na estrutura e compactação do solo diminuindo as taxas de infiltração e capacidade de retenção de água, causando erosão e assoreamento de nascentes, lagos e rios) (Ref. 001/2005; 002/2005; 001/2008).

As medidas de recuperação e renovação das pastagens podem ser através dos métodos de recuperação direta e indireta e a renovação direta e indireta. Uma alternativa que tem se mostrado bastante eficiente na recuperação/renovação indireta de pastagens, por intensificar o uso da terra e ao mesmo tempo gerar benefícios ao meio ambiente é o sistema de integração lavoura-pecuária-floresta, que tem apresentado durante todo o ano alta quantidade e qualidade de forragem, além de prevenir a sua degradação. Outras vantagens foram identificadas neste sistema, como o valor intrínseco da vegetação nativa preservada e o valor do carbono sequestrado, aumento da matéria orgânica do solo e redução da erosão, melhoria das condições microclimáticas, proteção da fauna que auxilia no controle de pragas das pastagens e dos animais, proteção dos recursos hídricos, proteção do solo, das pastagens e dos animais. Quanto aos benefícios econômicos gerados pela diversificação do sistema de produção, destacam-se a redução dos custos de produção e a diminuição do risco agrícola (Ref. 001/2005; 002/2005; 001/2008).

Outra tecnologia alternativa de manutenção da produtividade e de recuperação/renovação de pastagens em estágios iniciais de degradação é o sistema de plântio direto. Este sistema pode ser utilizado para o plântio de pastagens anuais de leguminosas como para culturas anuais de grãos (Ref. 001/2005; 001/2008).

Orienta-se que antes de qualquer ação de desmatamento em áreas nativas seja consultada a legislação ambiental quanto à manutenção da reserva legal e requeridas licenças/autorização aos órgãos ambientais permanentes autorizando o desmatamento. Quanto ao uso de insumos, sejam sementes, adubos, herbicidas ou suplementos alimentares, todos devem ser certificados/aprovados pelo MAPA, sendo utilizados de acordo com as recomendações técnicas dos fabricantes para evitar danos à saúde humana, animal e ambiental, sempre sobre a orientação de um técnico especializado que irá otimizar a utilização dos insumos e das técnicas que oferecem melhores resultados (Ref. 001/2005; 001/2006; 001/2007).

Estudos já comprovaram a redução dos gases de efeito estufa com o melhoramento do manejo das pastagens. O gás carbônico (CO₂) é responsável por mais de 50% do aquecimento global e o metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O) por cerca de 20%, e esses valores vem aumentando a cada ano. Grande é a importância do Carbono (C) nas pastagens, pois estas ocupam 20% das áreas do planeta e este acumula 23% do fluxo anual de carbono. Isto é por causa das grandes quantidades de matéria orgânica acumulada no solo, de baixa taxa de mineralização desta nas pastagens e a alta eficiência de captura de C pelas gramíneas forrageiras tropicais. Resultados de pesquisa apontam que em pastagens de melhor qualidade 7% da energia digestível é transformada em CH₄, enquanto que em pastagens de baixa qualidade esta perda é de 15% a 18%. No entanto, algumas medidas podem favorecer o aumento de captura desse gás pelas pastagens através da utilização de sistemas silvipastoris e redução de queimadas nas pastagens (25% do CH₄ são originados pela queima de pastagens). Quanto ao N₂O as maiores perdas ocorrem nos lugares onde os animais urinam, especialmente em solos secos. Sua redução pode ser feita através de plantios diretos (pois o preparo do solo aumenta a liberação de N₂O), reduções nas adubações nitrogenadas nas pastagens e fornecimento de dietas menos ricas em nitrogênio aos animais (Ref. 001/2005).

As propriedades rurais são parte da sociedade em que estão inseridas e por isso têm como responsabilidade atender as obrigações sociais e trabalhistas além de observar o impacto que produzem sobre a sociedade e o meio ambiente. Para atenderem a essas exigências é preciso que pratiquem a gestão ambiental dentro da propriedade através de manejo adequado dos recursos naturais existentes dentro da propriedade rural, em conformidade com as leis ambientais vigentes e/ou outras técnicas recomendadas para a conservação do solo, da biodiversidade, dos recursos hídricos e da paisagem (Ref. 001/2006; 001/2007).

Inúmeras são as exigências impondo aos produtores atitudes responsáveis, que não acarretem em prejuízos à sociedade e ao meio ambiente. Entre as exigências mais comuns estão às áreas de preservação permanente, reserva legal obrigatória, licenciamento ambiental antes de construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades consideradas efetiva e potencialmente poluidoras, com probabilidade de causar alguma forma de degradação ao meio ambiente. Outras atividades mais comuns, que muitas vezes passam despercebidas pelos produtores, mas que também precisam de autorização ambiental são a limpeza do pasto, corte e podas e árvores, queimadas, transporte, comercialização e depósito de matérias-primas exploradas diretamente da natureza, transporte, depósito e aplicação de pesticidas, criação de animais silvestres, construções de benfeitorias em áreas de preservação permanente e legal, geração de resíduos e afluentes a partir de atividades produtivas da propriedade (Ref. 001/2006; 001/2007).

A averbação da Reserva Legal na matrícula da propriedade junto ao Cartório de Registro de Imóveis e implantação de projetos de recuperação, regeneração e compensação da Reserva Legal também são normas obrigatórias aos pecuaristas brasileiros (Ref. 001/2006; 001/2007). Essas exigências se fazem necessárias para forçar a conscientização dos produtores quanto aos problemas ambientais enfrentados atualmente não apenas no Brasil com como no mundo.

Observa-se a importância da educação ambiental para a sustentabilidade do sistema produtivo. A conscientização dos proprietários, funcionários, familiares e da própria sociedade da importância da preservação do meio ambiente possibilita um real comprometimento com ações em prol do meio ambiente (Ref. 001/2006; 001/2007).

Quanto ao descarte de resíduos e animais mortos, orienta-se a queima total da carcaça em local apropriado, para evitar a contaminação das pastagens e do lençol freático (Ref. 001/2006; 001/2007).

Neste período é possível identificar uma presença muito mais expressiva da preocupação ambiental apresentada pelos pesquisadores da CNPGC para os produtores de gado no país, alertando insistentemente das consequências do impacto da atividade pecuária no meio ambiente e os prejuízos que esses danos ambientais podem trazer a economia da atividade.

O Quadro 10 descreve os principais termos relacionados às Variáveis Independentes desta pesquisa, encontrados nos materiais analisados entre 2005 a 2009.

Quadro 10 – Indicadores e grau de intensidade dos indicadores das Variáveis Independentes do Caso 4

Variável Independente	Indicadores/Termos Relacionados	Índice de Intensidade
Manejo de Formação de Pastagens	Evitar o preparo excessivo do solo	2
	Escolha da forrageira adaptada á região	2
	Taxa de semeadura adequada	2
	Profundidade de plantio adequada	2
	Época de plantio adequada	2
	Preservação de áreas permanentes	2
	Preservação de reservas legais	2
Manejo de Manutenção de Pastagens	Recuperação/Renovação das pastagens	3
	Diversificação das pastagens	2
	Adubação	2
	Calagem	2
	Realizar plantio direto	3
	Controlar plantas invasoras	3
	Controle de pragas	2
	Evitar queimadas	2
	Implantar árvores com efeito quebra-ventos	2
	Preservação das matas ciliares	2
	Reflorestamento de encostas e morros	2
	Taxa de lotação	3
	Capacidade de Suporte	2
	Dividir as pastagens em piquetes	2
	Acumulo de matéria orgânica do solo	2
	Adubação nitrogenada	2
	Consociação de gramíneas- leguminosas	2
Integração de Culturas	Integração Lavoura-Pecuária	3
	Integração Lavoura-Pecuária-Floresta	2
Manejo Reprodutivo do Rebanho		1
Manejo Alimentar do Rebanho	Suplementação alimentar	2
Estrutura Física de Produção	Construção de estradas acompanhando curva de nível	2
	Bebedouros e cochos em locais estratégicos	2
Sistema de Gestão	Análise do solo	2
	Seguir orinetação do Código Florestal Brasileiro	3
	Proteção dos recursos hídricos	2
	Licenças/autorização p/ desmatamento- benfeitorias	3
	Utilizar insumos apenas certificados pelo MAPA	2
	Orientação de técnicos agrícolas	2
	Utilizar insumos seguindo orientação do fabricante	2
	Gestão ambiental	2
	Averbação da Reserva Legal	2
	Projetos de recuperação de reservas legais	2
	Educação ambiental	2
	Descarte de resíduos e animais mortos através da queima	2

Fonte: A autora.

4.5 Caso 5 (2010-2014)

Neste quinto e último caso foram encontradas cinco publicações, sendo um manual, um livro e três documentos oficiais, todos igualmente destinados à capacitação e informação de técnicos e produtores rurais.

Diante de uma sociedade mais consciente quanto ao seu papel no meio em que vive e mais exigente quanto à maior qualidade dos produtos que adquirem, foi preciso acrescentar o foco qualitativo no sistema de produção de gado de corte no Brasil, redefinindo para não apenas melhorar o “como fazer”, mas também minimizar os impactos desse “fazer”, sem perder o foco no quantitativo que é aumentar a oferta para atender o crescimento dos mercados. Para isso, foi preciso incluir no programa de gestão das propriedades as questões sociais e ambientais para construção de um sistema produtivo mais sustentável ecologicamente e economicamente mais viável (Ref. 001/2011).

Quanto à gestão ambiental, que é foco desta pesquisa, orienta-se que os recursos naturais existentes na propriedade rural sejam manejados de forma adequada, em conformidade com as leis ambientais e as técnicas recomendadas para a conservação do solo, da biodiversidade, dos recursos hídricos e da paisagem. O Brasil conta com uma legislação ambiental ampla e rigorosa, que não sendo cumprida gera multas, perdas de benefícios fiscais, direito a financiamentos e até mesmo à prisão, conforme a Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, chamada “Lei de Crimes Ambientais” (Ref. 001/2011; 02/2011).

Atualmente as diretrizes relacionadas à área ambiental referem-se a áreas de preservação permanente, reserva legal, obrigatória, licenciamento/autorizações ambientais, descarte adequado dos resíduos produzidos pela atividade produtora dentro da propriedade, e manejos de conservação do solo (Ref. 001/201; 002/2011).

Segundo as pesquisas realizadas em prol de identificar os métodos e técnicas mais eficientes e seguras de conservação do solo, são orientadas as seguintes práticas: não utilizar solos sem aptidão para uso agrícola ou pecuário; remover o mínimo possível de terra no ato do enleiramento, enleirar¹ e utilizar as máquinas em nível; escolher forrageira adequada para área, sendo de formação rápida e de boa cobertura do solo; declividade superior a 5% construir terraços em nível; fazer adubações no plantio e de manutenção, garantindo boa cobertura vegetal ao longo do tempo; adequar o sistema de pastejo, evitando superpastejo e nem subpastejo; evitar sempre que possível o acesso do gado às margens de cursos d’água;

¹ Enleirar é o processo que consiste em amontoar ou empilhar o material derrubado, em leiras ou camadas contínuas, espaçada uma das outras.

evitar queimar, que apesar de passíveis de autorizações, devem ser evitadas pois prejudica a fertilidade do solo, além de comprometer a qualidade do ar e acarretar em prejuízos econômicos pela queima de estruturas internas da propriedade (cercas, rede elétrica, casa) (Ref. 001/2011; 002/2001; 004/2011; 001/2012).

Quanto às pastagens recomenda-se que haja adequados manejos de manutenção constante e não apenas em sua formação, pois a manutenção prolongará a vida útil da pastagem e reduzirá custos com reforma e recuperação. As diretrizes recomendadas para uma boa formação e manutenção de pastagens são: consultar a legislação ambiental antes de iniciar qualquer procedimento de desmatamento; selecionar espécies forrageiras adaptadas à região de plantio, resistentes a pragas e doenças locais, utilizar apenas insumos aprovados pelo MAPA; sementes fiscalizadas, adquiridas de fontes idôneas e usadas em quantidades conforme orientação técnica; utilizar corretivos e fertilizantes de acordo com a análise de solo; quando necessário o uso de herbicidas e produtos químicos, observar as recomendações do fabricante e legislação em vigor; promover a diversificação das pastagens, de modo a evitar os danos causados pela monocultura; disponibilizar pequenos bosques naturais para abrigar os animais dos ventos fortes e altas temperaturas; adequar a taxa de lotação à capacidade de suporte das pastagens, evitando o aparecimento de ervas daninhas e o desenvolvimento da erosão superficial do solo; não utilizar a queima como prática de manejo, efetuar reposição periódica de nutrientes, de acordo com análise do solo; efetuar o uso estratégico das pastagens para uso nos períodos críticos; empregar práticas de conservação do solo sempre que necessário; utilizar, sempre que possível, sistemas integrados, tais como integração lavoura-pecuária, sistemas silvipastoris e integração lavoura-pecuária-floresta, garantindo sustentabilidade econômica e ambiental (Ref. 001/2011; 002/2011; 004/2011; 001/2012). O uso de sistemas integrados na atividade pecuária promove o melhor aproveitamento dos recursos naturais, produzindo maiores quantidades de carne e em contrapartida reduzindo o impacto negativo da atividade no meio ambiente.

Quanto ao manejo e bem estar animal, propõe-se utilizar bebedouros em pontos estratégicos das pastagens, evitando longas caminhadas em áreas de manejo extensivo e formação de trilhas no solo, causando futuras erosões, disponibilizar abrigos naturais evitando a exposição dos animais a grandes temperaturas e ventos fortes. Na utilização de suplementos alimentares, fornecer sempre produtos aprovados pelo MAPA e recomendados por um técnico especialista. Em caso de confinamentos, promover o tratamento dos dejetos que poderão ser utilizados como adubo orgânico ou biogás (Ref. 001/2011; 002/2011; 01/2012). A pecuária brasileira deveria exercer uma atividade mais pesada quanto aos dejetos dos bovinos, mas

pouco se fala sobre o manejo adequado destes recursos e menos ainda são os que praticam as poucas recomendações oferecidas pelos pesquisadores.

Ressalta-se aqui a importância da manutenção da adubação, pois além de evitar a degradação das pastagens e do solo, ela proporciona acúmulo de nutrientes, matéria orgânica e o sequestro de carbono, contribuindo para a produção de uma carne de melhor qualidade (precoce) e preservando o meio ambiente. O uso da calagem e da adubação possibilita o cultivo de forrageiras mais exigentes em solos deficientes, utilizando o sistema de irrigação para suprir o déficit hídrico em algumas circunstâncias. (Ref. 001/2011; 002/2011; 003/2011; 004/2011; 001/2012).

Quanto à renovação e recuperação das pastagens, dentre as inúmeras, alternativas a recuperação direta com reposição de nutrientes, principalmente o fósforo associado à introdução de leguminosas para fornecimento de nitrogênio, é a mais fácil e disponível de ser adotada pela maioria dos produtores. A recuperação pode ser feita de forma direta ou indireta, no entanto, quanto mais avançado estiver o processo de degradação maior será a intervenção e mais cara essa se tornará (Ref. 001/2012).

Crescente tem sido o surgimento de sistemas integrados como a integração lavoura-pecuária e integração lavoura-pecuária-floresta, juntamente com o sistema de plantio direto, seja utilizando pastagens anuais ou lavouras. Esses sistemas têm apresentado excelentes resultados de recuperação/renovação do solo e das pastagens. Essa crescente adesão se dá pela elevada capacidade de fertilização do solo, quebra dos ciclos patológicos e de plantas invasoras, com alta capacidade de sequestro de carbono, contribuindo na mitigação de gases de efeito estufa (Ref. 003/2011; 001/2012).

É possível averiguar que nestes dois últimos períodos, houve uma crescente menção sobre a necessidade de se respeitar e cumprir o novo Código Florestal Brasileiro. Mais frequente e rigorosa tem se tornado a fiscalização das propriedades no Brasil, com penalizações mais rígidas, causando maior transtorno ao proprietário remediar do que exercer corretamente as normas exigidas pelas leis.

O Quadro 11 descreve os principais termos relacionados às Variáveis Independes desta pesquisa, encontrados nos materiais analisados entre 2010 a 2014.

Quadro 11 – Indicadores e grau de intensidade dos indicadores das Variáveis Independentes do Caso 5

Variável Independente	Indicadores/Termos Relacionados	Índice de Intensidade
Manejo de Formação de Pastagens	Remoção do mínimo possível de terra ao enleirar	2
	Enleirar em nível	2
	Forageira adaptada á região	2
	Terraços	2
	Adubação	2
	Quantidade de sementes adequadas	2
Manejo de Manutenção de Pastagens	Recuperação/Renovação da pastagem	3
	Conservação dos recursos hídricos	2
	Preservação Áreas Permanentes	2
	Preservação de Reservas Legais	2
	Preservação da biodiversidade	2
	Adubação	3
	Taxa de lotação (rotacionado, contínuo, diferido)	3
	Evitar queimadas	2
	Correção da acidez	2
	Diversificação das pastagens	2
	Capacidade de suporte das pastagens	2
	Combate a plantas invasoras	2
	Combate ao fogo	2
	Irrigação	2
	Acumulo de matéria orgânica no solo	2
	Consortiação gramínea-leguminosa	2
Sistema de plantio direto	2	
Calagem	2	
Integração de Culturas	Integração lavoura-pecuária	2
	Integração lavoura-pecuária-floresta	2
Manejo Reprodutivo do Rebanho		1
Manejo Alimentar do Rebanho	Confinameto	2
	Suplemento alimentar	2
Estrutura Física de Produção	Bebedouros e cochos em locais estratégicos	2
	Disponibilizar abrigos naturais p/ animais (bosques)	2
	Tratamento dos resíduos (tanques de sedimentação)	2
Sistema de Gestão	Redução do impacto ambiental da atividade	2
	Gestão ambiental	2
	Seguir orinetação do Código Florestal Brasileiro	3
	Licenças/autorização p/ desmatamento- benfeitorias	2
	Descarte adequado dos resíduos da atividade	2
	Utilizar solos com aptidão agrícola	2
	Licenças/autorização p/ desmatamento- benfeitorias	2
	Orientação de técnicos agrícolas	2
	Adquirir insumos de fontes idôneas	2
	Análise do solo	2
	Utilizar insumos seguindo orientação do fabricante	2
Utilizar insumos apenas certificados pelo MAPA	2	

Fonte: A autora.

5. ANÁLISE COMPARATIVA DA EVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO E ADOÇÃO DE PROCESSOS DA ATIVIDADE PECUÁRIA SOBRE SUA EMISSÃO DE GEE

5.1 Emissões de Metano por Período e Região

Segundo estudos de emissões de gases de efeito estufa (GEE) para o Brasil, o dióxido de carbono (CO₂) e o metano (CH₄) são os principais gases de efeito estufa provenientes da produção de carne bovina. A maior emissão desta atividade é o CO₂, em decorrência do desmatamento, degradação e manejo inadequado das pastagens, sendo esta a principal fonte de alimento do rebanho. Em segundo lugar está o CH₄ liberado pelo sistema digestivo (fermentação entérica) do bovino e seus dejetos (LIMA; BOEIRA; CASTRO 1999; BERNDT, 2010; OLIVEIRA et al, 2011; ALMEIDA e MEDEIROS, 2013). Considerando que o metano é um potente gás do efeito estufa, 1ppmv (partes por milhões em volume) de CH₄ inserido na atmosfera gera 0,2°C de aumento na temperatura global, devido a sua capacidade de absorver o calor, que chega a captar 25 vezes mais calor do que o dióxido de carbono (CO₂) (IPCC, 2006; BERNDT, 2010; CARDOSO, 2012; SILVA, 2013). Reduzir esse gás é uma importante opção para minimizar em curto prazo o aquecimento global - fator preponderante da escolha do CH₄ como o gás de efeito estufa analisado na presente pesquisa.

Os valores representados neste estudo devem ser considerados conservadores, pois não foram consideradas como objetivo de pesquisa o levantamento e análise de emissões de fontes complementares, como as emissões dos solos em pastagens degradadas, ao desmatamento para formação de pastagens e a produção de ração para alimentação animal, e ainda aquelas oriundas da “porteira para fora”, como o transporte do gado, se **restringindo apenas à emissão direta do bovino**. Sendo assim, o gás escolhido para representar a variável “Y” na presente pesquisa foi o CH₄, por ser o gás de maior representação de emissão pelos bovinos e consequentemente o de maior impacto para o aumento das mudanças climáticas, em decorrência do aquecimento global, sendo as fontes de emissões analisadas provenientes da fermentação entérica e do manejo dos dejetos da produção bovina na região do “Brasil Central”. A inclusão das emissões do manejo de dejetos foi necessária devido à sua representação significativa no total de CH₄ emitido, apesar de quando comparada à representação entérica se tornar uma pequena fração da emissão.

As estimativas de emissões de CH₄ do período de 1990 a 2014 aqui apresentadas são baseadas nos dados disponíveis do Segundo Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções

Antrópicas de GEE publicado em 2010. Esse documento faz parte da Comunicação Nacional à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (Convenção de Mudança do Clima), elaborada por uma ampla gama de entidades governamentais e não governamentais, incluindo ministérios, institutos, universidades, centros de pesquisa e entidades setoriais da indústria. Os dados foram submetidos a uma ampla consulta de especialistas que não participaram da elaboração do Inventário diretamente, para que o processo de controle e garantia de qualidade não fosse comprometido. Etapa essa essencial para assegurar a qualidade e a correção do conteúdo que constitui a informação oficial do governo brasileiro submetida à Convenção de Mudança do Clima em 2011. Outros fatores que influenciou a escolha da publicação brasileira foram às discrepâncias e divergências das informações divulgadas pelos relatórios internacionais, incompatíveis a realidade brasileira.

Algumas destas distorções publicadas pelos relatórios internacionais sobre a atividade pecuária brasileira foram: atribuir maior emissão para atividade pecuária do que para o setor de transportes, sendo que para este foi contabilizado apenas o CO₂ despendido dos escapamentos dos automóveis, enquanto que para pecuária toda a cadeia foi contabilizada; utilização de dados desatualizados, usando a base de dados de 2005, prejudicando a posição brasileira, que teve nos últimos anos significativas reduções de desmatamentos; contabilizaram a emissão de Carbono pelas árvores da floresta amazônica, enquanto que a maior parte do desmatamento atual ocorre no Cerrado, cujo valor médio de emissão é expressivamente menor, além dos graves erros de projeções de desmatamentos, cuja taxa anual considerada pelo relatório ultrapassa a atual área ocupada por pastagens.

As emissões de CH₄ derivados dos bovinos de corte apresentadas pelo Inventário analisado, são descritas separadamente em três categorias: (1) Bovinos – Machos (2) Bovinos-Jovens e (3) Bovinos - Fêmeas. As emissões correspondem ao período de 1990 a 2006, detalhadas por estado e tendo a representação de emissão por kg CH₄ emitido por uma unidade de bovino ao ano, apresentando separadamente as emissões provenientes da fermentação entérica e do manejo de dejetos. Como este estudo é apresentado em cinco períodos (casos), para os dois últimos não se contou com dados precisos para a avaliação e comparação dos processos e conhecimentos da atividade pecuária.

A seguir, é descrita a metodologia adotada para se alcançar os valores de emissões correspondentes a cada Caso:

- Nos casos 1, 2 e 3 foi calculada a média aritmética para cada caso da emissão entre os respectivos períodos e categorias. Ex: Caso 1: somadas as emissão dos 5 anos de 1990 a 1994 dividiu-se o valor por 5, resultando na média percentual, sendo calculada novamente uma média aritmética referente aos resultados de cada categoria correspondente ao seu respectivo período.
- No caso 4, os valores de emissão disponíveis eram de 2005 e 2006. Com a soma dos dois e dividindo-se por 2, obteve-se a média aritmética. Esse resultado foi multiplicado por 5, proporcionando uma projeção do valor de emissão dos dois primeiros anos para os cinco. Esse procedimento foi realizado individualmente para cada categoria e seu respectivo período.
- No caso 5, foi calculada a média aritmética do percentual de crescimento de emissão de todos os quatro casos anteriores. Em seguida, somou-se esse valor ao valor de emissão do período anterior (caso 4).

Esse procedimento foi realizado tanto para as emissões de origem da fermentação entérica, quanto para o manejo de dejetos. Essa metodologia proporcionou à pesquisadora realizar uma projeção dos últimos cinco anos (2010-2014) com base nas emissões dos vinte anos anteriores. Fica evidente, porém, a escassez de dados / informações geradas pelas pesquisas brasileiras, o que, apesar da qualidade e confiabilidade das informações colhidas, dificulta/prejudica uma maior interpretação da realidade mais recente.

São apresentados a seguir, nos quadros 12, 13, 14 os valores de emissão de metano por fermentação entérica, referente a cada categoria.

Quadro 12 – Emissão de metano por fermentação entérica de Bovinos Machos, de 1990 a 2014, por Estado

kg CH ₄ /cabeça/ano						
Estado	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009*	2010-2014**	Média
Minas Gerais	48	47	47	47	47	47
Mato Grosso do Sul	48	47	46	45	44	46
Mato Grosso	48	47	46	45	44	46
Goiás	48	47	46	45	44	46
Média	48	47	46	46	45	46

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do Segundo Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de GEE, 2010.

*Projeção parcial do período **Projeção total do período

Quadro 13 – Emissão de metano por fermentação entérica do Bovino Jovem, de 1990 a 2014, por Estado

kg CH ₄ /cabeça/ano						
Estado	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009*	2010-2014**	Média
Minas Gerais	37	37	36	36	36	36
Mato Grosso do Sul	37	36	35	34	34	35
Mato Grosso	37	36	35	34	34	35
Goias	37	36	35	34	34	35
Média	37	36	35	35	35	36

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do Segundo Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de GEE, 2010.

*Projeção parcial do período **Projeção total do período

Quadro 14 – Emissão de metano por fermentação entérica do Bovino Fêmea, de 1990 a 2014, por Estado

kg CH ₄ /cabeça/ano						
Estado	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009*	2010-2014**	Média
Minas Gerais	67	72	73	74	76	72
Mato Grosso do Sul	64	66	66	66	68	66
Mato Grosso	64	68	68	68	72	68
Goias	62	68	68	68	74	68
Média	64	69	69	69	73	69

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do Segundo Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de GEE, 2010.

*Projeção parcial do período **Projeção total do período

Nota-se que os níveis de emissões das fêmeas são maiores que os dos machos e estes maiores que os dos jovens, diferença essa que chega a representar mais de 91% entre fêmeas e jovens.

É possível identificar, conforme apresentam os quadros 12 e 13, uma redução ao longo do período, apresentada no primeiro quadro de 6,25% e no segundo de 5,41%. Observa-se que em geral todos os estados apresentados nestes quadros tiveram uma redução gradativa nos níveis de emissão, apesar de sutis, o que pode representar uma conquista na luta pela redução de emissão de GEE. Em contrapartida, a emissão de fermentação entérica pelas fêmeas teve um aumento de 14%, uma representação duas vezes maior do que as apresentadas para bovinos machos e jovens.

No quadro 15 a seguir, é apresentada a média aritmética das emissões por fermentação entérica das três categorias em seus respectivos períodos.

Quadro 15 – Emissão de metano por fermentação entérica do rebanho brasileiro, de 1990 a 2014, por Estado

kg CH ₄ /cabeça/ano						
Estado	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009*	2010-2014**	Média
Minas Gerais	51	52	52	52	53	52
Mato Grosso do Sul	50	50	49	48	49	49
Mato Grosso	50	50	50	49	50	50
Goias	49	50	50	49	51	50
Média	50	51	50	50	51	50

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do Segundo Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de GEE, 2010.

*Projeção parcial do período **Projeção total do período

A média aritmética das três categorias para emissão de metano proveniente da fermentação entérica nos últimos 25 anos analisados foi equivalente a 50 kg CH₄ por animal ano. Média esta que ficou abaixo do valor divulgado pelo IPCC (2006), o qual cita para América Latina uma emissão de metano entérico de gado de corte em torno de 56 kg/animal/ano.

Analisada a emissão da produção entérica, os quadros 16, 17, 18 a seguir apresentam a emissão de CH₄ proveniente dos dejetos dos bovinos, em categorias mencionadas acima.

Quadro 16 – Emissão de metano por manejo de dejetos do Bovino Macho, de 1990 a 2014, por Estado

kg CH ₄ /cabeça/ano						
Estado	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009*	2010-2014**	Média
Minas Gerais	1,3	1,8	1,2	1,5	1,7	1,5
Mato Grosso do Sul	1,2	1,2	1,0	1,3	1,5	1,2
Mato Grosso	1,2	1,2	1,0	1,3	1,5	1,2
Goias	1,3	1,4	1,0	1,4	1,7	1,4
Média	1,3	1,4	1,1	1,4	1,6	1,3

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do Segundo Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de GEE, 2010.

*Projeção parcial do período **Projeção total do período

Quadro 17 – Emissão de metano por manejo de dejetos do Bovino Jovem, de 1990 a 2014, por Estado

kg CH ₄ /cabeça/ano						
Estado	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009*	2010-2014**	Média
Minas Gerais	1,0	1,0	0,9	1,4	1,6	1,2
Mato Grosso do Sul	1,0	1,0	0,9	1,2	1,3	1,1
Mato Grosso	1,0	1,0	0,8	1,2	1,3	1,1
Goiás	1,0	1,0	0,9	1,2	1,3	1,1
Média	1,0	1,0	0,9	1,3	1,4	1,1

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do Segundo Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de GEE, 2010.

*Projeção parcial do período **Projeção total do período

Quadro 18 – Emissão de metano por manejo de dejetos do Bovino Fêmea, de 1990 a 2014, por Estado

kg CH ₄ /cabeça/ano						
Estado	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009*	2010-2014**	Média
Minas Gerais	1,0	1,0	0,7	0,9	0,6	0,8
Mato Grosso do Sul	1,0	1,0	0,7	0,8	0,8	0,9
Mato Grosso	1,0	1,0	0,7	0,8	0,8	0,9
Goiás	1,0	1,0	0,7	0,8	0,8	0,9
Média	1,0	1,0	0,7	0,8	0,8	0,9

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do Segundo Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de GEE, 2010.

*Projeção parcial do período **Projeção total do período

As emissões de metano referentes ao manejo dos dejetos se viram contrárias às emissões entéricas, ocorrendo uma redução por parte das fêmeas e um aumento por parte dos jovens e machos, respectivamente.

O Quadro 19 expressa a média aritmética das três categorias apresentadas acima em seus respectivos períodos.

Quadro 19 – Emissão de metano por manejo de dejetos do rebanho brasileiro de 1990 a 2014, por Estado

kg CH ₄ /cabeça/ano						
Estado	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009*	2010-2014**	Média
Minas Gerais	1,1	1,3	0,9	1,3	1,3	1,2
Mato Grosso do Sul	1,1	1,1	0,9	1,1	1,2	1,1
Mato Grosso	1,1	1,1	0,8	1,1	1,2	1,1
Goiás	1,1	1,1	0,9	1,1	1,3	1,1
Média	1,1	1,1	0,9	1,2	1,2	1,1

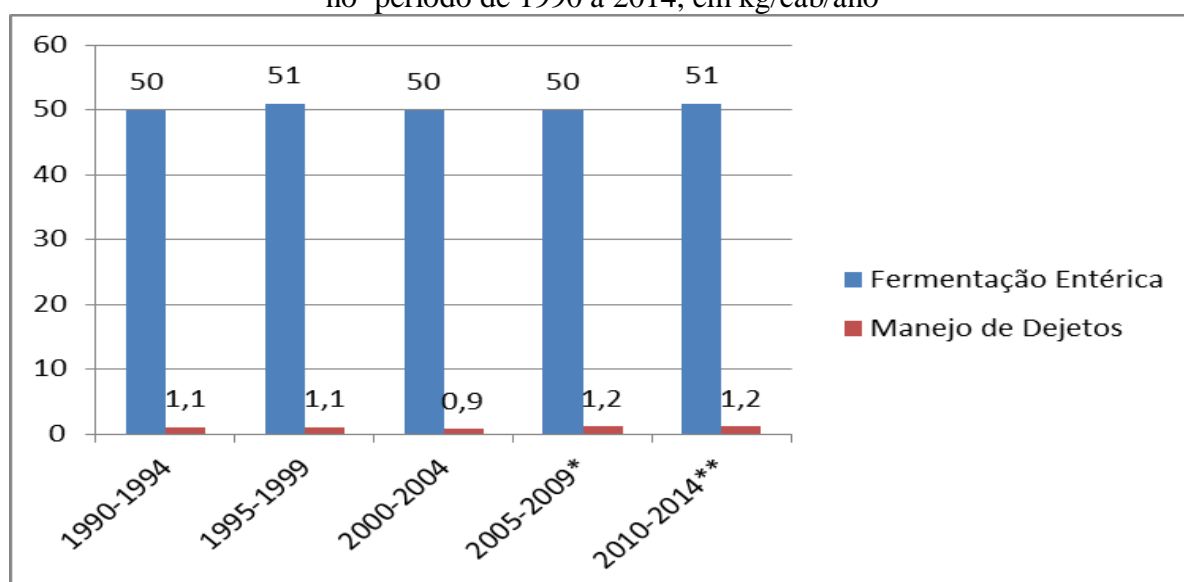
Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do Segundo Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de GEE, 2010.

*Projeção parcial do período **Projeção total do período

A média aritmética das emissões de metano por dejetos apresentada no quadro acima expressa uma redução de mais de 18% entre os anos de 2000 a 2004. No entanto, essa redução, não mantida nos próximos períodos, aponta um percentual de crescimento de 33% nas taxas de emissões.

Como ilustrado na Figura 8 é expressiva a diferença nos valores de emissões entre a fermentação entérica e dos manejos de dejetos, pulsando uma diferença em torno de 4.880% entre eles. O que confirma os resultados apresentados por outras pesquisas, retratando a emissão de dejetos uma pequena fração da emissão por fermentação entérica.

Figura 8 – Comparação das fontes de emissões de CH₄ por bovinos no Brasil Central no período de 1990 a 2014, em kg/cab/ano



Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do Segundo Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de GEE, 2010.

*Projeção parcial do período **Projeção total do período

Observa-se que apesar de não ser tão expressiva quanto à emissão pela fermentação entérica, a emissão pela manutenção de dejetos foi crescente.

Realizada a coleta e análise individual dos dois tipos de emissões, a seguir é apresentado o Quadro 20, que ilustra a somatória destas duas fontes de emissão.

Quadro 20 – Emissão de metano por fermentação entérica + manejo de dejetos do rebanho brasileiro, de 1990 a 2014, por Estado

kg CH ₄ /cabeça/ano						
Estado	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009*	2010-2014**	Média
Minas Gerais	52	53	53	54	54	53
Mato Grosso do Sul	51	51	50	49	50	50
Mato Grosso	51	51	51	50	51	51
Goiás	50	51	51	50	52	51
Média	51	52	51	51	52	51

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do Segundo Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de GEE, 2010.

*Projeção parcial do período **Projeção total do período

A somatória das duas fontes de emissões de CH₄, produzidas pela bovinocultura brasileira, não teve sua estrutura muito diferente da retratada individualmente, com taxa de crescimento positiva entre os períodos analisados. Houve uma concentração de redução de emissão em praticamente todos os estados entre o período de 2005 a 2009, com destaque para Mato Grosso do Sul, que obteve o menor índice de emissão entre os estados.

5.2. Matriz Booleana, considerando as Variáveis Independentes pela Variável Y

Como apresentado na metodologia, os resultados relacionados às Variáveis Independentes foram alcançados através dos termos conexos a elas encontrados nos materiais pesquisados (dados coletados), que foram apresentados no capítulo 4 e em seus subcapítulos. Esses indicadores correspondentes às Variáveis Independentes foram transformados em índices de intensidade (como também explicados na metodologia). Os indicadores de intensidade de cada Variável Independente foram transformados em um único indicador, resultado do indicador que apresentou maior frequência dentro do quadro das respectivas variáveis (quadros apresentados no capítulo 4). Esse procedimento foi realizado para cada caso.

A seguir é apresentado no Quadro 21 a Matriz Booleana, considerando a incidência das Variáveis Independentes, por caso, e respectivamente os resultados Y de cada caso.

Quadro 21 - Matriz Booleana, considerando a incidência das Variáveis Independentes, por caso, e o resultado 'Y'.

Caso	Variáveis Independentes							Y
	MF	MM	IC	MR	MA	EF	SG	Gg
1	2	2	3	1	2	1	2	1.880
2	2	2	2	3	2	2	2	1.996
3	2	3	3	2	3	2	2	2.361
4*	2	2	3	1	2	2	2	2.363
5**	2	2	2	1	2	2	2	2.467

Fonte: A autora.

*Projeção parcial do período **Projeção total do período

(**MF**: Manejo para Formação de Pastagens; **MM**: Manejo de Manutenção de Pastagens; **IC**: Integração de Cultura; **MR**: Manejo Reprodutivo; **MA**: Manejo Alimentar; **EF**: Estrutura Física de Produção e **SG**: Sistema de Gestão)

5.2.1 Comparação dos Índices de Intensidade entre Casos

É preciso lembrar que o objetivo desta pesquisa não é identificar e apontar qualquer processo novo ou não da atividade pecuária do Brasil Central, mas sim, os processos que impactaram e ainda impactam nas questões ambientais, que afetam a minimização ou o aumento das mudanças climáticas, consequência esta do aquecimento global, sendo analisada a inserção de conceitos, processos e recomendações práticas que diminuíssem o impacto da atividade pecuária sobre os recursos naturais, e em contrapartida que maximizasse o desempenho e produtividade da produção de carne no país.

Diante deste princípio, a visualização da Matriz Booleana, no Quadro 16, evidencia a predominância do Índice de Intensidade “2” dos indicadores, o que demonstra a existência e a necessidade de suprir o largo percurso entre conhecimento/tecnologia *versus* prática/execução. Apesar de grandes avanços já terem sido feitos em prol das questões ambientais, é evidente que muito ainda precisa ser feito, para que haja a real mitigação dos GEE provenientes da atividade pecuária, que provocam as tão preocupantes e catastróficas mudanças climáticas.

O variável Manejo Reprodutivo/melhoramento genético do rebanho bovino (MR) foi a que apresentou o maior índice de ausência de informação quanto a práticas sustentáveis nos documentos analisados, representado na presente pesquisa por “1”. Dos cinco casos apresentados, três tiveram a sua ocorrência, sendo eles os Casos 1, 4 e 5. Em contrapartida, no Caso 2 essa mesma variável apresenta índice de intensidade “3”. O que evidencia que apesar de não ter menções em três dos casos que por antagonismo estão em períodos opostos, não

deixam de existir recomendações e informações quanto ao melhoramento genético que beneficiará o melhor desfrute do trinômio planta-solo-animal, citados nos Casos 2 e 3.

A variável Integração de Culturas (IC) foi a que expressou o maior índice de intensidade “3”, apesar da quantidade de sugestões e recomendações não terem sido muitas, aparecem com expressiva frequência nos materiais analisados. As ações recomendadas relativas a esta variável alterava entre “consorciação de gramíneas-leguminosas”, “integração lavoura-pecuária” e “integração lavoura-pecuária-floresta”.

5.2.1.1 Análise de Intensidade de Indicadores Caso 1

Neste Caso, a variável que maior apresentou o índice de intensidade “3” foi a Integração de Culturas (IC), onde muito foi recomendada a “consorciação gramíneo-leguminosa”. Apesar da média do índice da variável Manejo de Manutenção de Pastagens (MM) ter sido “2”, esta apresentou grande parte dos seus indicadores de forma bastante expressiva, além de ter sido a variável que mais apresentou práticas alternativas que fomentassem a sustentabilidade do sistema produtivo da pecuária. Entre os termos mais mencionados estão “taxa de lotação”, “adubação”, “consorciação gramíneo-leguminosas”, “forrageira adaptada à região” e “combate a pragas”. As variáveis que aparentemente não apresentaram presença de informações e recomendações práticas de ações sustentáveis foram o Manejo Reprodutivo (MR) e a Estrutura Física da Produção (EF).

5.2.1.2 Análise de Intensidade de Indicadores Caso 2

No Caso 2, todas as variáveis tiveram algum tipo de recomendação que minimizassem os impactos da atividade sobre os recursos naturais. A variável Manejo Reprodutivo (MR) foi a que apresentou o maior índice “3” do caso, em que recomenda a “alimentação balanceada” para o melhor desempenho reprodutivo e, assim, melhor aproveitamento dos recursos naturais do sistema. A variável Manejo de Manutenção de Pastagens (MM), apesar de apresentar o índice “2”, teve significativos indicadores de intensidade “3”, entre eles, as práticas de “controle de erosão do solo”, “taxa de lotação”, “adubação”, “combate ao fogo”, “controle de pragas” e “controle de invasoras”. A variável Manejo de Formação de Pastagens (MF), também apresentou extensas oportunidades de mitigação de gases de efeito estufa, entre as

que mais se destacaram (que apresentaram “3”), tem-se “correção da acidez”, “forrageira adaptada a região”, “adequadas quantidade de sementes” e “controle de plantas invasoras”.

5.2.1.3 Análise de Intensidade de Indicadores Caso 3

Neste Caso, foram identificadas três variáveis com o índice de intensidade “3”, o que demonstra um crescimento da preocupação ecológica por parte dos pesquisadores e produtores. As variáveis encontradas com esse índice e suas respectivas sugestões de técnicas ambientalmente corretas foram: Manejo de Manutenção de Pastagens (MM): “calagem”, “adubação nitrogenada”, “taxa de lotação”, “adubação”, “correção da acidez”, “combate a plantas invasoras”, “terraços”, “curvas de nível” e “recuperação e renovação das pastagens”; Integração de Culturas (IC): “integração lavoura-pecuária” e “consorciação gramíneo-leguminosa” e Manejo Alimentar do Rebanho (MA): “suplemento alimentar” e “confinamento”. Observa-se significativo aumento dos indicadores na variável Sistema de Gestão (SG), que comparado ao Caso 1, que teve uma única proposta, de “mapeamento do solo”, se amplia no Caso 3, desde “seguir orientação do Código Florestal”, “utilização de insumos certificados pelo MAPA”, “zoneamento agrícola” até uma “visão sistêmica da propriedade”, entre várias outras recomendações ecologicamente sustentáveis. Evidencia uma preocupação com o “todo” do sistema produtivo e não apenas com uma “parte” dele, compreendendo que todos os processos estão interligados e interagem entre si, e que o equilíbrio do sistema só é alcançado se todas as partes/setores estiverem em harmonia.

5.2.1.4 Análise de Intensidade de Indicadores Caso 4

No Caso 4 a única variável que obteve índice de intensidade “3” foi novamente a Integração de Culturas (IC), com a prática de “integração lavoura-pecuária” e “integração lavoura-pecuária-floresta”, o que expressa a relevância e necessidade da inserção dessas técnicas no processo produtivo da pecuária brasileira, proporcionando melhor aproveitamento do uso da terra, maior rendimento e sustentabilidade ecológica do sistema produtivo. O variável Manejo Reprodutivo (MR) não apresentou nenhuma alternativa em benefício da sustentabilidade ambiental do sistema produtivo, sendo a única a apresentar o índice de

intensidade “1” neste Caso. Igualmente, como nos outros Casos, a variável Manejo de Manutenção de Pastagens foi a que apresentou o maior número de indicadores com índice “3” no quadro, com as orientações de “recuperação e renovação das pastagens”, “realização de plantio direto”, “combate de plantas invasoras” e “taxa de lotação”. Apesar de não ter sido apontado com o índice de intensidade “3”, a variável Sistema de Gestão (SG) assinalou importantes ações que ainda não tinham sido mencionadas em casos anteriores, entre elas estão “licenciamento e autorização para desmatamentos e realização de benfeitorias” que pudessem de alguma forma, causar algum dano ou contaminação dos recursos naturais da propriedade, “proteção dos recursos hídricos”, “averbação da Reserva Legal da propriedade”, realização de “projetos de recuperação de Reservas Legais” e o assunção da ação de “gestão ambiental”, que representa a incorporação da responsabilidade ambiental e social pelos produtores, por meio de uma ferramenta que direcionará as devidas ações que aumentem a produtividade da produção e ao mesmo tempo reduza o impacto da atividade no ambiente.

5.2.1.5 Análise de Intensidade de Indicadores Caso 5

No caso 5, nenhuma variável apresentou índice de intensidade “3”. Apesar de não ter alcançado o índice “3”, a variável que mais obteve indicadores desta intensidade foi a Manejo de Manutenção de Pastagens (MM) com “recuperação e renovação das pastagens”, “adubação” e “taxa de lotação”. Práticas como “preservação de Áreas Permanentes”, “preservação de Reservas Legais” e “preservação da biodiversidade” também são consideradas recomendações de grande influência para o desenvolvimento sustentável da atividade e da propriedade, também foram apresentadas nesta variável. A variável Estrutura Física de Produção (EF) que, em geral, teve índice “2” ao longo dos Casos, apontou aspectos estruturais fundamentais para o equilíbrio sustentável do sistema de produção. Entre eles, a alternativa de tratamento dos resíduos dos bovinos através de “tanques de sedimentação”, que transformam resíduos em adubo orgânico ou biogás.

5.2.2 Comparação do Resultado Y entre Casos

Através da Matriz Booleana é possível verificar que houve um crescimento de 31% na emissão de metano nos últimos 25 anos pela bovinocultura de corte no Brasil Central. Apesar do efetivo bovino também ter crescido nos estados e períodos analisados, não se pode afirmar que o crescimento da emissão de metano é proporcional ao crescimento do rebanho, pois os percentuais de emissão não correspondem ao percentual de crescimento do rebanho.

O Quadro 22 a seguir, apresenta os percentuais de crescimento do rebanho e da emissão de metano pelo gado de corte entre os períodos (Casos) estudados na presente pesquisa.

Quadro 22 – Proporção de crescimento do rebanho e emissão CH₄ entre Casos

Caso	Rebanho %	CH₄
1 e 2	4,31	6,17
2 e 3	20,05	18,29
3 e 4	0,38	0,08
4 e 5	2,36	4,40

Fonte: A autora.

Observa-se que a taxa de crescimento do rebanho e da emissão de CH₄ entre os Casos 3 e 4 foram os menores em relação a todos os outros casos. A mesma relação se observa, entre os Casos 2 e 3, no entanto, apresentando a maior taxa de crescimento de rebanho e emissão dos casos.

Outro fator interessante relacionado aos Casos 2 e 3 e 3 e 4 é que ambos tiveram um crescimento de emissão de metano menor que a taxa de crescimento do rebanho. Períodos estes, identificados pela Matriz Booleana, que apresentaram maior incidência do Indicador de Intensidade “3”. Desta forma, pode-se relacionar que os períodos de menor emissão foram justamente os períodos com maior intensidade de divulgação, orientação e recomendações de processos ambientalmente corretos, que proporcionassem o maior equilíbrio entre a sustentabilidade econômica, social e ambiental, por parte dos pesquisadores e documentos de capacitação para técnicos, produtores, e outras pessoas envolvidas na produção de carne no Brasil.

Já as relações entre os Casos 1 e 2 e os Casos 4 e 5, ilustradas no Quadro 22 mostram, uma proporção de emissão de metano maior que a taxa de crescimento do rebanho, o que coincide com os mesmos períodos de equivalência na Matriz Booleana com os menores

Índices de Intensidades “1”. Período este, correspondente a menor divulgação de práticas sustentáveis e ecologicamente corretas para atividade pecuária brasileira.

Destaca-se, de maneira geral, que o crescimento do rebanho foi superior ao crescimento da taxa de CH₄, o que indica uma possível resposta das atividades de manejo para contenção dos efeitos ao meio ambiente.

6. CONCLUSÕES

Os resultados da presente pesquisa demonstram que, apesar dos estudos terem avançado sobre o impacto da atividade pecuária no meio ambiente, e de grandes achados sobre novas técnicas, processos e métodos para minimizar o passivo ambiental causado pela pecuária foram notórios, ainda não se mostraram suficientes para reter a emissão de metano substancialmente ao crescimento do rebanho.

A pesquisa identificou ainda, que a evolução dos estudos e técnicas para mitigar os efeitos dos GEE na produção de carne bovina no Brasil foi, em grande parte, direcionada para as pastagens e não propriamente para o animal, tendo, assim, maior impacto na redução de CO₂ pela recuperação e renovação das pastagens, através da retenção desse gás no solo, em comparação com a minimização ou redução da emissão do CH₄ produzida pelo animal no processo de fermentação entérica e seus dejetos.

Como a metodologia utilizada pela pesquisa para identificar o impacto da atividade pecuária no meio ambiente foi direcionada para emissão do animal na produção de carne, identificou-se poucos progressos em relação à emissão do metano. Isso evidencia a necessidade de maiores estudos que contribuam para mitigação de GEE pelo gás metano, que é considerado o gás de maior representatividade proveniente da emissão bovina.

As técnicas encontradas em prol da mitigação do CH₄ pelos bovinos foram relacionadas ao melhoramento genético e ao balanceamento alimentar, pois quanto mais eficiente e produtivo for o animal, menos metano será produzido a partir dele.

O melhoramento genético proporciona um animal mais resistente e adaptado à região de destino, com uma melhor conversão alimentar e conseqüentemente, um animal exposto às condições adequadas alcançará seu ponto de abate mais rápido. Da mesma forma, o balanceamento alimentar possibilita ao animal entrar na fase de acabamento precocemente, pois, quanto mais rápido o boi for abatido, menos metano ele deixará de emitir, assim, se há alguns anos atrás, se levava de 4 a 5 anos para abater o animal, a quantidade de emissão era significativamente maior do que atualmente, que se leva de 2 a 2,5 anos para abatê-lo.

Apesar dos grandes avanços em prol da maior sustentabilidade do sistema produtivo pecuário no Brasil nos últimos 25 anos ter sido por meio da retenção de CO₂ pela recuperação e renovação das pastagens, essas são capazes de compensar as emissões diretas de CH₄ e N₂O, pelos bovinos, através do aumento das taxas de sequestro de carbono do solo.

Essa compensação é possível pelo fato dos gases de efeito estufa que aprisionam a energia solar e que, assim, aquecem a superfície da terra, causando o aquecimento global,

varia de potência, de um gás para outro. Por exemplo, o CH₄, que tem capacidade de absorção de calor 25 vezes maior que o CO₂. Sendo assim, os GEE são frequentemente expressos em quantidade de CO₂ com o mesmo potencial de aquecimento global, chamados de CO₂-equivalentes.

Uma ressalva importante a se fazer na pesquisa é o fato de que a evolução dos procedimentos que levam em conta o equilíbrio do trinômio planta-solo-animal não ocorreu devido a uma preocupação / consciência ambiental ou a uma responsabilidade socioambiental, mas sim, objetivando aumentar a produtividade do sistema de produção, reduzindo o custo-benefício da atividade. A partir dos anos 2000, a atividade se viu obrigada a se enquadrar dentro dos padrões de qualidade e exigências de uma produção mais sustentável, que reduzisse o impacto da sua atividade no meio em que atua. Essas exigências não vieram apenas do mercado externo, mas também de um novo perfil de cliente que está cada dia mais preocupado com as consequências que as suas escolhas e atividades podem trazer para o meio em que vivem.

Devido a essa crescente demanda da sociedade e do mercado internacional, em prol de uma responsabilidade social e ambiental mais ativa, entra em vigor o papel do Estado, em fiscalizar e penalizar as atividades que não respeitam e não cumprem a leis que regem a atividade. Ação essa que também influenciou os produtores de gado a alinharem sua produção com as novas leis do Código Florestal Brasileiro.

Quanto aos objetivos específicos propostos pela pesquisa, todos foram alcançados. Através da perspectiva longitudinal, foi possível identificar as mudanças nos processos de produção da pecuária de corte no Brasil Central em relação às questões ambientais.

Dentro destes 25 anos analisados na pesquisa, é possível identificar uma divisão de águas entre a década de 1990 a 2000. Nos materiais analisados na primeira década, era visível o foco no aumento da produtividade, expansão do mercado interno para o exterior, a busca por novos conhecimentos em prol de produzir maiores quantidades de carne, de uma forma mais econômica, e que gerasse uma lucratividade maior ao pecuarista. Apesar de algumas recomendações já terem sido levantadas, ainda era pouco mencionado o impacto da atividade pecuária no meio ambiente em que estava inserida a atividade.

Já a partir do século XXI, a preocupação ambiental se tornou algo evidente em todos os materiais analisados, o fator sustentabilidade passa a ser crucial para o desenvolvimento e crescimento da pecuária brasileira. Não basta apenas o produtor/criado dizer que se preocupa com o meio ambiente, é preciso partir para a ação, desenvolver projetos que reduzam o impacto da atividade no meio em que esta inserida a atividade.

6.1 Limitações do Estudo e Recomendações para Novas Investigações

A principal dificuldade encontrada na realização da pesquisa foi a escassez de informações quanto aos valores de emissões dos gases de efeito estufa da bovinocultura de corte no Brasil. O banco de dados brasileiro quanto às emissões GEE proveniente da pecuária está desatualizado. Os últimos dados disponíveis para consulta quanto à emissão de CH₄ do rebanho brasileiro através de pesquisas realizadas pelo próprio Brasil são de 2006, em publicação de 2010, fato este que limitou o desempenho da pesquisa.

Para suprir essa demanda de conhecimento, em março de 2011, a Embrapa iniciou o projeto de pesquisa Pecus (Pecuária Sustentável), que tem por objetivo estimar a contribuição da pecuária brasileira para o efeito estufa e a busca por sistemas de produção mais sustentáveis. Esse projeto ainda se encontra em processo de execução, sendo previsto o término para março de 2015. Essa pesquisa é realizada nos seis biomas brasileiros (Mata Atlântica, Caatinga, Pantanal, Pampa, Amazônico e Cerrado) e conta com a participação conjunta de inúmeras instituições, reunindo mais de 350 pesquisadores no Brasil e exterior.

Devido à emergência de novos dados para o primeiro semestre de 2015, quanto à real participação da pecuária brasileira no efeito estufa global, recomenda-se que novos estudos sejam feitos, utilizando-se a mesma metodologia adotada nesta pesquisa, atualizando os percentuais de emissões do gado brasileiro.

A realização de pesquisas reunindo todos os gases de efeito estufa provenientes da pecuária, também seria uma sugestão interessante para novos trabalhos utilizando a mesma base metodológica adotada nesta pesquisa.

Devido ao resultado desta pesquisa retratar que as principais mudanças no sistema produtivo de carne no Brasil para mitigar os efeitos de gases de efeito estufa são provenientes da recuperação e renovação das pastagens, recomendam-se também estudos com a mesma metodologia, em que utilizem a capacidade das pastagens em reter o dióxido de carbono da atmosfera.

A presente pesquisa deixa explícita a demanda e necessidade de maiores estudos sobre a emissão do metano pelo animal e uma maior intensificação de estudos que proporcionem alternativas de redução de emissão de metano pelo bovino.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, M. M.; POTT, E. B. **Criação de bovinos de corte na Região Sudeste**. Embrapa Pecuária Sudeste. INSS 1679-1495. Julho 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/BovinoCorte/BovinoCorteRegiaoSudeste/>>. Acessado em 03 abr. 2014.
- ANUALPEC 2012. **Anuário da Pecuária Brasileira**. Informa Economics/FNP, 2012.
- ANDRADE, M. C. **História Econômica do Período Colonial**. 2 Ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.
- ARAUJO, L. C. G. **Organização, Sistemas e Métodos e as Modernas Ferramentas de Gestão Organizacional**. 1 Ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- ARAUJO, M. A. **Administração de Produção e Operações: Uma abordagem prática**. 1 Ed. Belo Horizonte: Armazém de Idéias, 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES. **Exportações brasileiras de carne bovina**. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br>>. Acesso em 20 nov. 2013.
- _____. **Pecuária Brasileira**. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br>>. Acesso em 20 abr. 2014.
- BARBOSA, G. S. O desafio do Desenvolvimento Sustentável. **Revista Visões** 4ª Edição. v.1, n. 4, p. Jan/Jun 2008.
- BARCELLOS, J.O.J.; SUÑÉ, Y. B. P.; CHRISTIFARI, L. F.; SEMMELMANN, C. E. N.; BRANDÃO, F. A pecuária de corte no Brasil: Uma abordagem sistêmica da produção a diferenciação de produtos. In: **III Encontro CEPAN: Vantagens competitivas dos Agronegócios no MERCOSUL**, 2005. UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Anais... Porto Alegre – RS. Brasil. 2005. Disponível em: <<http://200.132.139.11/aulas/Agronegocio/A2%20Segundo%20Semestre/Produ%C3%A7%C3%A3o%20animal/estudodirigido/e13-03.pdf>>. Acessado em 01 abr. 2014.
- BEER, M. **Gerenciando mudança e transição**. 1Ed. Rio de Janeiro: Record, 2003.
- BERNDT, A. Impacto da pecuária de corte brasileira sobre os gases do efeito estufa. In: VII Simpósio de Produção de Gado de Corte, 2010. Universidade Federal de Viçosa – MG. 2010. Disponível em: <http://www.simcorte.com/index/Palestras/7_simcorte/simcorte8.PDF>. Acessado em 20 abr. 2014.
- BERTI, J. **Análise de custo diferentes regimes alimentares de bovinos da raça hereford terminados em sistema de confinamento e semi-confinamento**. 2012. 26f. Monografia (Curso Ciências Rurais) - Universidade de Santa Catarina, Curitibanos, 2012.
- BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Inventário brasileiro das emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa: informações gerais e valores preliminares**. Brasília, 2009. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/geesp/docs/brasil/6.pdf>. Acesso em 18 de abr. de 2014.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Mercado Interno**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/mercado-interno>>. Acesso em: 20 nov. 2013.
- _____. Ministério da Agricultura. **Febre Aftosa**. Disponível em:

< <http://www.agricultura.gov.br/animal/sanidade-animal/programas/febreaftosa>>. Acessado em 20 nov. 2014a.

_____. Ministério da Agricultura. **Febre Aftosa**. Disponível em:

<http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Zona%20livre%20de%20Febre%20Aftosa_2014.pdf>. Acessado em 20 nov. 2014b.

BRISOLA, M. V. Operações na pecuária de corte: uma abordagem (eco) sistêmica. **Anais... CONGRESSO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO RURAL**, 4, 2001, Goiânia - GO. Belo Horizonte: ABAR, 2001. CD ROM.

_____. **Valores socioculturais fundamentais à criação e manutenção de alianças estratégicas na pecuária de corte: um estudo de caso**. 2002. 83 f. Dissertação (Mestrado em Administração)-Faculdade Cenecista de Varginha, Varginha, 2002.

_____. **Upgrading industrial na Argentina e no Brasil: uma análise histórica e comparada da relação entre o Estado e as associações empresariais industriais**. 2013. 424 f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

BRISOLA, M. V.; GRANDI, J. Produção rural sustentável: uma análise das práticas adotadas pelas organizações rurais da região noroeste de Minas Gerais. In: **VI Jornadas de Estudios Agrarios y Agroindustriales**, 2009, Buenos Aires: Argentina, 2009.

CALDAS, R. W.; AMARAL, C. A. **Mudanças, razão das incertezas: Introdução à Gestão do Conhecimento**. 1 Ed. São Paulo: CLA Cultural, 2002.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. **PIB Agro Cepea-USP/CNA**. 2011. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/pib/>>. Acesso em: 20 nov. 2013.

_____. **Faturamento e volume exportado do agronegócio brasileiro são recordes em 2013**. Disponível em: < <http://cepea.esalq.usp.br/macro/>>. Acesso em 2 abr.2014.

CARDOSO, A. S. **Avaliação das emissões de gases de efeito estufa em diferentes cenários de intensificação de uso das pastagens no Brasil Central**. 2012. 85 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica – RJ, 2012.

CEZAR, I. M.; QUEIROZ, H. P.; THIAGO, L. R. L. S.; CASSALES, F. L. G.; COSTA, F. P. **Sistemas de Produção de Gado de Corte no Brasil: Uma Descrição com Ênfase no Regime Alimentar e no Abate**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2005. 40p. – (Documentos/Embrapa Gado ISSN 1517-3747; 151).

CHIAVENATO, I. **Os novos paradigmas: Como as mudanças estão mexendo com as empresas**. 5 Ed. São Paulo: Manole, 2008.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum**. 2 Ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

CORREA, C. C.; VELOSO, A. F.; LIMA, B. M.; COTA, R. G.; FIGUEIREDO NETO, L. F. Gerenciamento da pecuária de corte no Brasil: cria, cria e engorda de bovinos a pasto. In: 47º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2009, Porto Alegre. **Estrutura, Evolução e Dinâmica dos Sistemas Agroalimentares e Cadeias Agroindustriais. Anais...** Porto Alegre, 2009.

Disponível em: < <http://www.sober.org.br/palestra/13/762.pdf>>. Acessado em 08 abr. 2014.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de Produção e de Operações: Manufatura e serviços – uma abordagem estratégica**. 1 Ed. São Paulo: Atlas, 2005.

COSTA, L. **Formulação de uma metodologia de modelagem de processos de negócio para implementação de workflow**. 2009. 130f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2009.

CRUZ, T. **Sistemas, Métodos e Processos: Administrando Organizações por meio de Processos de Negócios**. 1 Ed. São Paulo: Atlas, 2003.

DAVIS, K; NEWSTOM, J. W. **Comportamento humano no trabalho**. V.2. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 1992.

DELLARETTI FILHO, O. ; DRUMOND, F. B. **Itens de Controle e Avaliação de Processo**. 2 Ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1994.

EUCLIDES FILHO, K. **Produção de bovinos de corte o trinômio genótipo-ambiente-mercado**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 61p. – (Documentos/Embrapa Gado de corte, ISSN 1517-3747; 85).

FERRAZ, J. V. Produção de bovinos tem que se adaptar a uma nova realidade. **Folha de São Paulo**, 19 mai. 2011. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/mercado/me1905201126.htm>>. Acessado em 09 abr. 2014.

FIEP; SESI; SENAI; IEL. Objetivos de Desenvolvimento do Milênio. Disponível em: <<http://www.fiepr.org.br/nospodemoparana/FreeComponent2013content78219.shtml>>. Acessado em 10 mai. 2014.

FOCUS. Pecuária Bovina no Brasil: Maior Produtividade com Menor Impacto Socioambiental. **In:** Revista Visão, junho de 2010. Disponível em: <http://www.visaobrasil.org/wpcontent/uploads/2010/09/focus_julho2010_pecuaria1.pdf>. Acessado em 20 abr. 2014.

FREITAS, V. O; ARALDI, D. F. Impacto ambiental da emissão de gases pela pecuária. **In:** XVI Seminário Internacional de Ensino Pesquisa e Extensão, XVI Mostra de Iniciação Científica, XVI Mostra de Extensão, 2011. Universidade de Cruz Alta – RS, 2011.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo, SP. Atlas, 2002.

HEIZER, J.; RENDER, B. **Administração de Operações – Bens e Serviços**. 5 Ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2002-2003: microdados: Brasil e grandes regiões**. Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Índices de Preços, 2004. 1 CD-ROM.

_____. **Produção da Pecuária Municipal 2013**. v. 41, 108p. 2013 (ISSN 0101-4234). Disponível em:

<ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2013/ppm2013.pdf>. Acessado em 20 de fev. 2015.

_____. **Estatística da Produção Pecuária Dezembro de 2013**. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201303_publ_completa.pdf>. Acesso em 01 abr. 2014.

INSTITUTO EUVALDO LODI; CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA AGRICULTURA; SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Estudo sobre a eficiência econômica e competitividade da cadeia agroindustrial da pecuária de corte no Brasil**. – Brasília, D.F.: IEL, 2000. 317p.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. IPCC. **Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**. Chapter 10: Emissions from livestock and Manure Management. p.10.1-10.84, 2006.

KISIL, M. *Gestão da Mudança Organizacional*. 1 Ed. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2002.

KRIPPENDORFF, K. **Content analysis: an introduction to its methodology**. 2th ed. Thousand Oaks: Sage Publications, 2004.

KOTTER, J. P.; SCHLESINGER, L. A. Choosing Strategies for Change. In: **Harvard Business Review**. July–August. 2008. Disponível em: <http://overhaul.fraynetwork.com.au/lsviccatholiceduau/uploads/files/18_Choosing%20Strategies%20for%20Change%201.pdf>. Acessado em 28 mar. 2014.

LEMOS, F. K. **A evolução da bovinocultura de corte brasileira: elementos para caracterização do papel da ciência e da tecnologia na sua trajetória de desenvolvimento**. 2013.239 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

LIMA, M. A.; BOEIRA, R.C.; CASTRO, V.L.S. **Inventário das emissões de gases de efeito estufa provenientes das atividades agrícolas no Brasil**. In: Workshop sobre Mudanças Climáticas Globais e a Agropecuária Brasileira, 1999, Campinas. Documentos – Embrapa Meio Ambiente. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 1990. p. 33-33.

McALLISTER, T. A.; OKINE, E. K.; MATHISON, G.W. CHENG, K. J. Dietary, environmental and microbiological aspects of methane production in ruminants. **In: Canadian Journal of Animal Science**. n.76, p. 231-243. 1996. Disponível em: <<http://pubs.aic.ca/doi/pdf/10.4141/cjas96-035>>. Acessado 23 abr. 2014.

MACHADO, F. S.; PEREIRA, L. G. R.; GUIMARÃES JUNIOR, R.; LOPEZ, F. C. F.; CHAVES, A. V.; CAMPOS, M. M.; MORENZ, M. J. F. **Emissões de metano na pecuária: conceitos, métodos de avaliação e estratégias de mitigação**. Juiz de Fora : Embrapa Gado de Leite, 2011. 92 p. (Documento/Embrapa Gado de Leite, ISSN 1516-7453; 147).

MAHONEY, J.; KIMBALL, E.; KOIVU, K. L. The logic of historical explanation in the social sciences. **Comparative Political Studies**, v. 42, n.1, p. 114-146, jan. 2009.

MAHONEY, J.; RUSCHEMEYER, D. Comparative-historical analysis: achievements and agendas. In: **Comparative-historical analysis in the social sciences**, New York:Cambridge University Press, 2006. p. 3-38.

MAHONEY, J.; TERRIE, P. L. Comparative-historical analysis in contemporary political science. BOX-STEFFENSMEIER, J. M.; BRADY, H. E.; COLLIER, D. (Eds.). *The Oxford handbook of political methodology*. Oxford; Oxford University Press, 2008. p. 737-755.

MARTINS, Gilberto de Andrade. **Manual para Elaboração de Monografias e Dissertações**. 3 Ed. São Paulo, SP: Atlas S.A., 2002.

MEGGINSON, L. C.; MOSLEY, D. C.; PIETRI JR., P. H. **Administração: conceitos e aplicações**. 4. ed. São Paulo: Harper & Row Do Brasil, 1998.

MORGAN, J.S. *Administração da Mudança: As estratégias para tirar proveito das mudanças*. 1 Ed. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1976.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. 2 Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

- O'HARA, P.; FRENEY, J.; ULYATT, M. **Abatement of agricultural non-carbon dioxide greenhouse gas emissions: a study of research requirements**. Crown Copyright – Ministry of Agriculture and Forestry, New Zealand, 2003. Disponível em: < <http://maxa.maf.govt.nz/mafnet/rural-nz/sustainable-resource-use/climate/abatement-of-agricultural-greenhouse-gas-emissions/greenhouse-gas-emissions.pdf>>. Acessado em 23 abr. 2014.
- OLIVEIRA, P. P. A. Emissão de gases nas atividades pecuárias. **In: II Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos Agropecuários e Agroindustriais**, 2011. Foz do Iguaçu - PR Volume I – Palestras 69. Disponível em: < <http://www.sbera.org.br/2sigera/obras/p6.pdf>>. Acessado em 20 abr. 2014.
- PEREIRA, A.L.; BOECHAT, C. B.; TADEU, H. F. B.; SILVA, J. T. M.; CAMPOS, P. M. S. **Logística Reversa e Sustentabilidade**. 2 Ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- PRADO JR., C. **História Econômica no Brasil**. 26 Ed. São Paulo: Brasiliense, 2014.
- PORTAL BRASIL. **Código Florestal, 2012**. Disponível em: < <http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2012/11/codigo-florestal>>. Acessado em 14 abr. 2014.
- _____. **Gestores públicos recebem treinamento para implantação do CAR**. Disponível em: < <http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2014/01/gestores-publicos-recebem-treinamento-para-implantacao-do-car>>. Acessado em 14 abr. 2014.
- RAGIN, C. C. **The comparative method: moving beyond qualitative and quantitative strategies**. London: University of California Press, 1987.
- _____. Introduction: cases of “whats is a cases?” In: RAGIN, C. C.; BECKER, H. S. (Eds.). **Whats is a case?** New York: Cambridge University Press, 1992. p. 1-17.
- RITZMAN, L. P.; KRAJAWKI, L. J. **Administração da Produção e Operações**. 1 Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.
- SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2000.
- RODRIGUES, J. N.; SILVA, L. V.; COSTA, S. G. **Gestão da Mudança: Explorando o comportamento organizacional**. 1 Ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- SCHLESINGER, S. **Onde Pastar? O gado bovino no Brasil**. 1 Ed. Rio de Janeiro: FASE, 2010.
- SILVA, M. C.; BOAVENTURA, V. M.; FIORAVANTI, M. C. S. História do Povoamento Bovino no Brasil Central. **Revista UFG**. Ano XIII, n. 13, p. 34-41, Dez. 2012.
- SILVA, R. O. **Eaggle: a linear programming model for optimizing mitigation strategies of greenhouse gases emissions in beef cattle production systems**. 2013. 65f. Dissertação (Mestrado em Matemática Aplicada) - Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica da Universidade Estadual de Campinas. São Paulo, 2013.
- SHIKI, S. F. N.; RUA, M. G. **Metodologia de Avaliação do Desenvolvimento Social e Ambiental do Turismo no Nordeste Brasileiro**. In: III Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade (NPPAS), 2006. Brasília-DF. Disponível em: < http://www.anppas.org.br/encontro_anual/.../TA420-04032006-72936.DOC>. Acessado em 11 abr. 2014.
- SIMONSEM, R. **História Econômica do Brasil: (1500/1820)**. 8 Ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1978.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 1 Ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SORDI, J. O. **Gestão por Processos: Uma abordagem da moderna administração**. 2 Ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

TACHIZWA, T.; SCAICO, O. **Organização Flexível: Qualidade na Gestão por Processos**. 1 Ed. São Paulo, 1997.

TAVARES, M. C. **Gestão Estratégica**. 1 Ed. São Paulo: Atlas, 2000.

TUPY, O. **Criação de bovinos de corte na Região Sudeste. Mercado e Comercialização**. Embrapa Pecuária Sudeste. ISSN 1679-1495. Julho 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/BovinoCorte/BovinoCorteRegiaoSudeste/mercados.htm>>. Acessado em 08 abr 2014.

UNITED STATE DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Beef and Veal Summary Selected Countries, 2013a**. Disponível em: <<http://apps.fas.usda.gov/psdonline/psdReport.aspx?hidReportRetrievalName=Beef+and+Veal+Summary+Selected+Countries+++++++&hidReportRetrievalID=49&hidReportRetrievalTemplateID=7>>. Acessado em 01 abr. 2014.

_____. **Cattle Summary Selected Countries, 2013b**. Disponível em: <<http://apps.fas.usda.gov/psdonline/psdReport.aspx?hidReportRetrievalName=Cattle+Summary+Selected+Countries+++++++&hidReportRetrievalID=1648&hidReportRetrievalTemplateID=7>>. Acessado em 01 abr. 2014.

VALENTE, I. **Novo Código Florestal Brasileiro: Meio ambiente e biodiversidade brasileira desprotegidos**. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://www.ivanvalente.com.br/wp-content/uploads/2012/12/Caderno-novo-Codigo-Florestal-dez-2012.pdf>>. Acessado em 14 abr. 2014.

WERKEMA, M. C. C. **As Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos**. 1 Ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1995.

WESP-GUTERRES, C.; TEIXEIRA, J. D. L.; ARALDI, D, F. Produção de Carne Bovina e Consumo Interno Brasileiro. In: XVIII Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão, XVI Mostra de Iniciação Científica e XI Mostra de Extensão, 2013. UNICRUZ - Universidade de Cruz Alta. **Anais...** Cruz Alta- RS. Brasil. 2013. Disponível em: <<http://www.unicruz.edu.br/seminario/anais/2014/CCAET/AGRONOMIA/C.%20Oral/PRODU%C7%C3O%20DE%20CARNE%20BOVINA%20E%20CONSUMO%20INTERNO%20BRASILEIRO.pdf>>. Acessado em 01 abr. 2014.

WOOD JUNIOR. T. **Mudança Organizacional**. 5 Ed. São Paulo: Atlas, 2009.