UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DE
RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO DE ORGANIZAÇÕES

MARCOS JOSÉ DE ALMEIDA MATIAS

**Inovação para o desenvolvimento sustentável da bovinocultura de corte brasileira: o caso
dos sistemas de integração**

Orientador: Prof. Dr. Rogério Cerávolo Calia

RIBEIRÃO PRETO
2018

Prof. Dr. Vahan Agopyan
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. André Lucirton Costa
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto

Prof. Dr. Jorge Henrique Caldeira de Oliveira
Chefe do Departamento de Administração

MARCOS JOSÉ DE ALMEIDA MATIAS

**Inovação para o desenvolvimento sustentável da bovinocultura de corte brasileira: o caso
dos sistemas de integração**

Versão Corrigida.
(A original encontra-se disponível na FEA-RP/ USP)

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração de Organizações da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, como requisito para obtenção de título de Doutor em Ciências.

Área de Concentração: Administração de Organizações

Orientador: Prof. Dr. Rogério Cerávolo Calia

RIBEIRÃO PRETO

2018

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Matias, Marcos José de Almeida

Inovação para o Desenvolvimento Sustentável da Bovinocultura de Corte Brasileira: o caso dos sistemas de integração. Ribeirão Preto, 2018.
127 p.

Tese de Doutorado, apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Gestão da Inovação e Sustentabilidade.

Orientador: Calia, Rogério Cerávolo

1. Inovação. 2. Desenvolvimento Sustentável. 3. Inovação Sustentável
4. Sistemas de Integração. 5. Bovinocultura de corte brasileira.

Nome: MATIAS, Marcos José de Almeida

Título: Inovação para o Desenvolvimento Sustentável da Bovinocultura de Corte Brasileira:
o caso dos sistemas de integração

Tese apresentada à Faculdade de Economia, Administração e
Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Aprovado em: 11 / 12 / 2018.

Banca Examinadora

Prof(a). Dr(a). Sonia Valle Walter Borges de Oliveira

Instituição: Universidade de São Paulo

Julgamento: APROVADO

Prof(a). Dr(a). Denise Barros de Azevedo

Instituição: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Julgamento: APROVADO

Prof(a). Dr(a). Erlaine Binotto

Instituição: Universidade Federal da Grande Dourados

Julgamento: APROVADO

Prof(a). Dr(a). Guilherme Cunha Malafaia

Instituição: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Julgamento: APROVADO

Prof(a). Dr(a). Leonardo Francisco Figueiredo Neto

Instituição: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Julgamento: APROVADO

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Professor Dr. Rogério Cerávolo Calia, por ter me aceito como orientando e pela seriedade demonstrada durante a realização deste estudo.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), especificamente, à Embrapa Gado de Corte, representada por seus pesquisadores, em especial, aos que participaram das entrevistas, por serem sempre atenciosos e prestativos.

Ao Professor e Pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Dr. Guilherme Cunha Malafaia, por ter auxiliado na concretização deste estudo.

À Professora Dr.^a Denise Barros de Azevedo que, desde o Mestrado, tem sido uma grande amiga e colaboradora em momentos decisivos.

Aos colegas do curso de Doutorado em Administração de Organizações, pelas novas amizades, e aos professores e colaboradores do PPGAO/ FEARP, pelo profissionalismo.

Aos meus familiares, pelo apoio e constante incentivo, não somente durante este período, mas por todos os momentos de minha vida.

Aos Professores Dr.^a Denise Barros de Azevedo, Dr.^a Erlaine Binotto, Dr. Guilherme Cunha Malafaia, Dr. Leonardo Francisco Figueiredo Neto e Dr.^a Sonia Valle Walter Borges de Oliveira, por aceitarem o convite para compor a banca de defesa da tese. O meu muito obrigado!

Obrigado, portanto, a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste estudo.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

RESUMO

MATIAS, M. J. A. **Inovação para o desenvolvimento sustentável da bovinocultura de corte brasileira: o caso dos sistemas de integração.** 2018. 126 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto (FEARP), Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, São Paulo, 2018.

A inovação é um dos meios cada vez mais importantes pelos quais as organizações podem contribuir para um desenvolvimento sustentável. Assim, há que se pensar acerca dos métodos tradicionais de produção na bovinocultura de corte brasileira, levando em consideração a necessidade de se modificar a visão de negócio, bem como que ações sejam adotadas com vistas a soluções inovadoras para mitigar os impactos negativos de sua produção. Nesse sentido, o desenvolvimento de inovações de produto, de processo e de gestão organizacional requer estudos e práticas contínuas. Dessa forma, o objetivo desta tese é analisar a inovação para o desenvolvimento sustentável dos sistemas de integração na bovinocultura de corte brasileira e propor um aprimoramento no métodos de produção. Esta pesquisa é, predominantemente, de natureza qualitativa e de caráter exploratório, realizado na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Gado de Corte), com sede em Campo Grande – MS, recaindo o foco nos projetos de Sistemas de Integração. Inicialmente, foi realizado um estudo bibliográfico acerca dos temas inovação, desenvolvimento sustentável e inovações sustentáveis. Em um segundo momento, os dados a serem utilizados foram coletados de fontes primárias, tendo sido gerados por meio de entrevistas semiestruturadas e por fontes secundárias a partir de documentos e relatórios da instituição. Os resultados obtidos apontaram que existem, nos sistemas de integração, inovações para o desenvolvimento sustentável, as quais são adequadas e direcionadas para as soluções de problemas da bovinocultura de corte brasileira e que essas inovações proporcionam evoluções no desempenho em consonância com as questões ambientais, econômicas e sociais. Isso se deve a sistemas de produção mais sustentáveis que estão sendo impulsionados e priorizados por pesquisas de instituições públicas, como a Embrapa Gado de Corte. Quanto ao produtor, verificou-se que a produção por meio de sistemas integrados aponta para a possibilidade de diversificar a produção e buscar, a longo prazo, a consolidação no mercado de carne sustentável, nacional e internacionalmente. Os resultados permitiram ainda observar que o manejo de pastagens sustentáveis, a mitigação dos gases de efeito estufa e a flexibilização da unidade rural realizada nos sistemas de integração valem-se de inovações para, predominantemente, tornar-se ambiental, econômica e socialmente sustentável. Ademais, o estudo evidencia um potencial para a intensificação da inovação sustentável que proporcionará oportunidades de crescimento para a bovinocultura de corte brasileira. Pode-se inferir que há uma demanda para a carne bovina sustentável, pois esse produto preenche uma lacuna existente no mercado, o qual está atento tanto com as questões de qualidade dos alimentos quanto com as questões socioambientais. Pode-se dizer que os resultados desta tese contribuem para a compreensão dos fatores e dos mecanismos para inovação e para o desenvolvimento sustentável da bovinocultura de corte brasileira.

Palavras-chave: Inovação. Desenvolvimento sustentável. Inovação Sustentável. Sistemas de Integração. Bovinocultura de corte brasileira.

ABSTRACT

MATIAS, M. J. A. **Innovation for the sustainable development of Brazilian beef cattle: the case of integration systems** 2018. 126 p. Thesis – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto (FEARP), Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, São Paulo, 2018.

Innovation is one of the increasingly important means by which organizations can contribute to sustainable development. Thus, it has to be considered traditional methods of production in the Brazilian beef cattle, taking into consideration the need to modify the business vision, as well as which actions are adopted towards innovative solutions to mitigate the negative impacts of their production. In this sense, the development of product, process and organizational management innovations, requires continuous studies and practices. Thus, the objective of this thesis is to analyze the innovation for the sustainable development of the integration systems, in regards to Brazilian beef cattle and propose an improvement in the production methods. It is a predominantly qualitative research, with an exploratory. The study at the Brazilian Agricultural Research Corporation (Embrapa Gado de Corte), based in Campo Grande - MS, focusing on Integration Systems projects. Initially, a bibliographic study was carried out on the themes of innovation, sustainable development and sustainable innovations. Secondly, the data to be used were obtained from primary sources, generated by semi-structured interviews, and from secondary sources from the institution's documents and reports. The results depicted that in the integration systems there are innovations for sustainable development, which are adequate and directed to the solutions of Brazilian beef cattle problems. It was also observed that these innovations provide performance improvements in line with environmental, economic and social matters. This is due to more sustainable production systems that are being driven and prioritized by research from public institutions, such as Embrapa Gado de Corte. Considering the producer, it has been found that production through integrated systems points to the possibility to diversify production and in a long-term the consolidation in the sustainable domestic and international meat market. The results also depicted that the management of sustainable pastures, the mitigation of greenhouse gases and the flexibilization of the rural unit carried out in the integration systems are based on innovations mostly in order to be environmentally, economically and socially sustainable. Moreover, the study evidences a potential for strengthen the sustainable innovation that will provide opportunities of growth for Brazilian beef cattle. It can be inferred that there is a demand for sustainable beef as it fills a gap in the market, which is attentive both to food quality and to socio-environmental matters. It can be stated that the results of this thesis contribute to the understanding of factors and mechanisms for innovation and for the sustainable development of Brazilian beef cattle.

Keywords: Innovation. Sustainable development. Sustainable Innovation. Integration Systems. Brazilian beef cattle.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ondas de Inovação	32
Figura 2: Ciclo da Inovação Verde.....	39
Figura 3: Representação do <i>Framework</i>	43
Figura 4: Construção da Questão da Pesquisa.....	46
Figura 5: Versão em português e inglês do selo CCN.....	61
Figura 6: Inovação dos sistemas de integração.....	101
Figura 7: Aspectos do desenvolvimento sustentável dos sistema sustentáveis.....	102
Figura 8: Inovação Sustentável dos sistemas integrados.....	103
Figura 9: <i>Framework</i> proposto.....	107

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Tipos de Inovação.....	21
Quadro 2: Grupos Estratégicos de Inovação	23
Quadro 3: Princípios Políticos para a Inovação	25
Quadro 4: Revoluções para o Capitalismo Sustentável.....	29
Quadro 5: As Dimensões de Sustentabilidade.....	30
Quadro 6: Caracterização dos entrevistados na Embrapa Gado de Corte	49
Quadro 7: Modelo teórico para análise e construção do framework proposto.....	50
Quadro 8: Categorias para Análise da Inovação	51
Quadro 9: Categorias para Análise de Desenvolvimento Sustentável	51
Quadro 10: Categorias para Análise da Inovação Sustentável	52
Quadro 11: Síntese da verificação das práticas de inovação.....	71
Quadro 12: Síntese dos aspectos do desenvolvimento sustentável	88
Quadro 13: Síntese das análises da inovação sustentável	99

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Áreas com Sistemas de Integração no Brasil	58
Tabela 2: Sequestro de Carbono e mitigação de gases de efeito estufa.....	76

LISTA DE ABREVIATURAS

CBC	Carne Carbono Neutro
CCN	Carne Carbono Neutro
CMMAD	Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento
COP 15	15ª Conferência das Partes das Nações Unidas
COP 21	21ª Conferência das Partes das Nações Unidas
DNPEA	Departamento Nacional de Pesquisa e Experimentação
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EQ	Equivalente
GEE	Gases de Efeito Estufa
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura
GPA	Grupo de Produção Animal
GSP	Grupo de Sistemas de Produção
GPV	Grupo de Produção Vegetal
GT	Grupo de Trabalho
GTPS	Grupo de trabalho da Pecuária Sustentável
HA	Hectare
IPCC	Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas
ILF	Integração Lavoura-Floresta
ILP	Integração Lavoura-Pecuária
ILPF	Integração Lavoura-Pecuária-Floresta
IPF	Integração Pecuária-Floresta
ISO	Organização Internacional para Padronização
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
OECD	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONU	Organização das Nações Unidas
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PROGRAMA ABC	Programa Agricultura de Baixo Carbono
SNPA	Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária
SPD	Sistema de Plantio Direto
USDA	Departamento de Agricultura dos Estados Unidos

LISTA DE SÍMBOLOS

CH ₄	Gás Metano
NO ₂	Óxido Nitroso
C	Carbono
CO ₂	Gás carbônico
KG	Quilograma
NO ₂	Óxido Nitroso
T	Tonelada
UA	Bovino adulto (450 kg)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Objetivo geral	13
1.1.1 Objetivos específicos	14
1.2 Justificativas	14
1.3 Estrutura do trabalho	Erro! Indicador não definido.
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1 Teoria da Inovação: conceituação	17
2.1.1 Tipos de Inovação.....	19
2.1.2 Inovações Estratégicas.....	23
2.2 Desenvolvimento Sustentável.....	27
2.2.1 Inovação Sustentável	33
2.3 Inovação, Agronegócio e a Sustentabilidade.....	40
2.4 Framework teórico proposto.....	42
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	45
3.1 Delineamento da pesquisa	45
3.2 Técnicas de coleta de dados.....	48
3.3 Técnicas de análise dos dados	50
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	53
4.1 A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e os Sistemas de Integração	53
4.1.1 A Embrapa Gado de Corte	54
4.1.2 Os Sistemas Integrados	56
4.2 A verificação das técnicas de inovação nos sistemas de integração	60
4.2.1 A verificação dos tipos de inovação nos sistemas de integração.....	63
4.2.2 A verificação das estratégias de inovação nos sistemas de integração.....	67
4.2.3 Síntese da verificação das práticas de inovação nos sistemas de integração.....	74
4.3 O exame dos aspectos do desenvolvimento sustentável aplicados aos sistemas de integração.....	75
4.3.1 Análise dos aspectos da dimensão da sustentabilidade ambiental.....	77
4.3.2 Análise dos aspectos da dimensão da sustentabilidade econômica	81
4.3.3 Análise dos aspectos da dimensão da sustentabilidade social.....	85
4.3.4 Análises dos aspectos do desenvolvimento sustentável por meio das dimensões defensiva, acomodativa e proativa	84
4.3.5 Síntese dos aspectos de desenvolvimento sustentável aplicados aos sistemas de integração.....	87
4.4 A análise das práticas de inovação sustentável nos sistemas de integração.....	90
4.4.1 A análise das práticas de inovação sustentável por meio da conformidade com a legislação, cadeias de valor sustentáveis, produtos e serviços sustentáveis e novos modelos de negócios	90
4.4.2 A análise das práticas de inovação sustentável nos sistemas de integração com base nas inovações organizacional, social e tecnológica.....	95

4.4.3 Síntese das análises das práticas de inovação sustentável nos sistemas de integração.....	99
4.4.4 Visão geral da inovação, do desenvolvimento sustentável e da inovação sustentável presentes no sistemas de integração.....	100
4.5 As recomendações de ações para a bovinocultura de corte brasileira.....	103
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	110
5.1 Os resultados obtidos.....	110
5.2 As limitações da pesquisa.....	114
5.3 As principais contribuições	115
5.4 Os futuros desdobramentos	116
REFERÊNCIAS	117
APÊNDICE A	125

1 INTRODUÇÃO

O mundo empresarial, neste Século XXI, passou e passa por mudanças significativas, tais como o aumento da consciência dos impactos dos negócios na sociedade e os desafios para o setor do agronegócio mundial, destacando-se a necessidade de incremento à produção e à produtividade de alimentos (DETEHIER; EFFENBERGER, 2012).

Dessa forma, é importante que se tenha uma perspectiva ampla sobre inovação, tanto em relação à pesquisa em inovação quanto em relação às discussões sobre políticas inovadoras OECD (2018), uma vez que a capacidade de inovar se transforma em uma capacidade de integrar, construir e reconfigurar as competências internas e externas para lidar com ambientes que mudam rapidamente (TEECE; PISANO; SHUEN, 1997).

A análise da inovação compreende uma série de disciplinas com várias perspectivas teóricas diferentes e cada uma proporciona *insights* expressivos que podem ser apresentados como novas alternativas ou também podem ser vistos como complementares. Tanto a pesquisa em inovação quanto as discussões sobre suas políticas apontam para a importância de se ter uma perspectiva ampla sobre inovação. Uma visão “baseada no conhecimento” enfoca os processos interativos pelos quais o conhecimento é criado e trocado dentro e fora das empresas e de outras organizações (OECD, 2018). Dessa forma, a crescente atenção à inovação inclina as organizações a diferenciar o valor dos produtos e serviços existentes (NYBAKK; JENSSEN, 2012).

De acordo com Porter e Van der Linde (1995), as organizações estão constantemente encontrando soluções inovadoras para minimizar as pressões de todos os tipos de concorrentes, clientes e reguladores, uma vez que padrões ambientais adequadamente projetados podem desencadear inovações que diminuem o custo total de um produto ou melhoram seu valor.

Há uma compreensão nas organizações de que a capacidade de inovar é o fator mais crucial para obter vantagem competitiva em condições de mercado altamente turbulentas. A capacidade de inovação leva a organização a desenvolver inovações de forma contínua para responder ao ambiente de mercado em mutação (SLATER; HULT; OLSON, 2010) e incorporar todas as estratégias e estrutura que apoiam a inovação em uma organização (GLOET; SAMSON, 2016).

Sendo assim, a inovação tem sido amplamente reconhecida como um mecanismo chave para abordar preocupações com o desenvolvimento sustentável (HALL et al., 2018).

Percebe-se que os gestores impulsionam as organizações a desenvolverem novas capacidades, uma vez que os pesquisadores reconhecem cada vez mais que os desafios da

sustentabilidade ambiental não podem ser resolvidos de maneira tradicional, ou seja, com as formas lineares de produção de conhecimento (DANGELICO, 2016).

Essas e outras mudanças têm se apresentado como razões para rever nossa compreensão dos negócios e, especificamente, a bovinocultura (corte e leite), que é criticada por suas altas emissões de gases de efeito estufa (GEE), além de suas contribuições para o excesso de oferta de nutrientes em áreas com alta densidade de animais, bem como pelos baixos padrões de bem-estar dos animais (JANSEN; VELLEMA, 2004).

Em relação aos gases de efeito estufa (GEE), responsáveis pelo aquecimento global, a atividade pecuária produz metano (CH_4), que é oriundo da fermentação entérica dos ruminantes, e óxido nitroso (N_2O) devido ao uso de fertilizantes nitrogenados, sendo ambos os gases, também, produzidos a partir do manejo de dejetos e da deposição de dejetos sobre as pastagens (O'MARA, 2012).

Essas questões somente podem ser ajustadas por meio da adoção de sistemas de produção que induzam à sustentabilidade da agropecuária com desenvolvimento econômico, sem agredir o ambiente, utilizando os recursos naturais de forma inteligente. Nesse sentido, já existem diversas ações para se alcançar essa forma sustentável de produzir como, por exemplo, os Sistemas de Integração desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa (EMBRAPA, 2018).

Os Sistemas de Integração associam os componentes do sistema produtivo, árvores com pastagens e ou com lavouras, em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área, buscando alcançar patamares cada vez mais elevados de qualidade do produto, qualidade ambiental e competitividade. Essa mudança do sistema de uso da terra, apresenta-se como uma estratégia para maximizar efeitos desejáveis no ambiente, aliando o aumento da produtividade com a conservação de recursos naturais (BUNGENSTAB, 2012).

É importante destacar que as organizações reconhecem que as questões de sustentabilidade estão, geralmente, além das atividades principais da maioria delas. Sendo assim, o desafio das organizações é recriar novas capacidades gerenciais e organizacionais para inovar em direção à sustentabilidade (DANGELICO, 2016).

Essa recriação de capacidades gerenciais e organizacionais é, muitas vezes, caracterizada como capacidades dinâmicas para inovação (EISENHARDT; MARTIN, 2000; TEECE; PISANO; SHUEN, 1997).

Desde 2000, por exemplo, a produção da bovinocultura brasileira apresentou decréscimo de 12 a 15% na utilização de área de pastagem, enquanto o incremento de

produtividade chegou a 230%, o que reforça a importância da adoção de inovações na bovinocultura de corte brasileira (SOARES, 2017).

Nesse sentido, destaca-se a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Gado de Corte), como uma organização responsável por pesquisas e viabilização de práticas para uma bovinocultura de corte mais sustentável, tem como objetivo a busca por alternativas para a produção de alimentos (EMBRAPA, 2018).

É possível afirmar que a bovinocultura de corte sustentável pressupõe uma preocupação clara com a busca de harmonia entre o meio ambiente e a produção e, dessa maneira, assume o compromisso de uma produção menos impactante ao meio ambiente (EMBRAPA, 2018).

O foco principal da pesquisa em inovação concentrou-se, tradicionalmente, na inovação tecnológica na manufatura, refletindo o fato de que as teorias da inovação têm suas raízes na era da manufatura como a principal atividade econômica (PEKKARINEN; MELKAS, 2010).

Portanto, emerge um forte sentimento de encontrar novas e melhores formas de produção que priorizem um desenvolvimento sustentável. O ato de inovar assume muitas facetas nas rotinas da gestão dos pecuaristas e abarca uma quantidade significativa de variáveis, como tamanho e tipo do empreendimento, postura produtiva do produtor, acesso e parcerias com centros governamentais, além da existência de parcerias com agentes a jusante e montante de sua cadeia produtiva (GTPS, 2017).

Das considerações feitas até o momento, emergiram questões que nortearam a construção da pesquisa: Como a bovinocultura de corte, nos sistemas de integração, se envolve com a inovação e o desenvolvimento sustentável e como as ações são realizadas? Como o desenvolvimento sustentável está presente nos sistemas de integração da bovinocultura de corte brasileira? Como ocorrem as inovações sustentáveis e como podem interferir para a mitigação dos impactos negativos resultantes da bovinocultura de corte brasileira?

Em função desses pontos apresentados, a pesquisa irá partir da seguinte problemática: **Como ocorre o processo de inovação, sob a ótica do desenvolvimento sustentável, nos sistemas de integração da bovinocultura de corte brasileira?**

1.1 Objetivo geral

O objetivo geral da pesquisa é analisar a inovação para o desenvolvimento sustentável dos sistemas de integração da bovinocultura de corte brasileira e propor um aprimoramento no métodos de produção.

1.1.1 Objetivos específicos

- a) Verificar as técnicas de inovação nos sistemas de integração da bovinocultura de corte brasileira;
- b) Examinar o desenvolvimento sustentável nos sistemas de integração da bovinocultura de corte brasileira;
- c) Analisar as práticas de inovação sustentável nos sistemas de integração da bovinocultura de corte brasileira;
- d) Propor, sob a ótica da inovação e do desenvolvimento sustentável, um aprimoramento nos métodos de produção da bovinocultura de corte brasileira.

1.2 Justificativas

A adoção do tema para o presente estudo se justifica pela importância que a bovinocultura brasileira tem para o agronegócio brasileiro e pelos desafios que são apresentados aos produtores de carne bovina.

No Brasil, o agronegócio é um setor muito importante, sendo responsável por parcela importante da economia, respondendo por mais de 20% do PIB. Em 2016, somente a pecuária respondeu por 4,21% do PIB brasileiro, com uma renda anual da cadeia de corte de 200,4 bilhões e de leite, de 63,6 bilhões de reais (CEPEA, 2017). Trata-se, portanto, de um setor importante para a estabilidade financeira e social do país (OLIVEIRA, 2015).

Vale ressaltar que o Brasil é um dos países mais importantes em produção de carne bovina no mundo, o que é resultado de décadas de investimento em tecnologia que elevou não só a produtividade, como também a qualidade do produto brasileiro, chegando ao mercado de mais de 150 países (EMBRAPA, 2018).

Em 2016, o efetivo da pecuária bovina brasileira se destacava como o segundo maior do mundo, de acordo com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (*United States Department of Agriculture* – USDA), sendo responsável por 22,5% do rebanho mundial, atrás apenas da Índia, com 31,1%, e o segundo maior produtor de carne bovina, participando com 16,3% da produção global, ficando os Estados Unidos em primeiro, com 18,5%. No mesmo ano, a receita atingiu os US\$ 5,3 bilhões, empregando 1,6 milhões de pessoas em fazendas e frigoríficos (ABIEC, 2017).

Os resultados preliminares do Censo Agropecuário de 2017 identificaram que, de 2006 (data do último censo) a 2017, o número de bovinos no Brasil caiu 2,4%, resultando essa queda em 171,858 milhões de cabeças e 2.521.249 propriedades rurais (IBGE, 2017).

É importante ressaltar que, no Brasil, a área destinada a pastagens teve redução de cerca de 23 milhões de hectares nesses últimos 11 anos (2006 a 2017), visto que, em 2016, a área era de 149,670 milhões de hectares, o que equivale a 13% abaixo do que havia em 2006, sendo essa queda fruto do aumento do número de cabeças por hectare (ha) (MMA, 2016).

Dentre os desafios da bovinocultura de corte, encontramos a necessidade de recuperação de pastagens, de melhoramento genético do rebanho e de investimentos em métodos que estimulem a produção da “carne sustentável” (GTPS, 2017, ABIEC, 2017; EMBRAPA, 2018), o que corrobora o Acordo de Paris, aprovado por 195 países na 21ª Conferência das Partes (COP21), realizado em Paris, no ano de 2015, durante a Convenção das Nações Unidas. Um dos intuitos do acordo é a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) no contexto do desenvolvimento sustentável (MMA, 2016).

Esse acordo foi ratificado no Brasil em setembro de 2016, após a aprovação pelo Congresso Nacional. Dessa forma, o país compromete-se a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, até 2025. Para isso, o país também se compromete a aumentar a participação de bioenergia sustentável na sua matriz energética para, aproximadamente, 18% até 2030, além de restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas (MMA, 2016).

A partir dessas reflexões, o presente estudo apresenta contribuições tanto teórica como prática. Quanto à contribuição teórica, este estudo se propõe a articular as várias dimensões da inovação, desenvolvimento sustentável e da bovinocultura de corte brasileira e sistemas de integração sob um mesmo *framework* de recomendações.

Essa articulação poderá viabilizar um avanço no conhecimento de evidências relativas à extensão e ao impacto das inovações sustentáveis na bovinocultura de corte brasileira com o intuito de mitigar os impactos negativos da produção de gado de corte.

Em relação à contribuição prática, o estudo permitirá às partes interessadas na bovinocultura de corte brasileira uma compreensão sistêmica do que vem a ser a inovação sob a ótica do desenvolvimento sustentável, bem como acerca dos métodos de produção sustentáveis, permitindo aos produtores uma tomada de decisões mais assertiva e a potencialização de ações positivas nas esferas ambiental, econômica e social.

Sendo assim, a originalidade desta tese se configura pela adequação de constructos da literatura sobre inovação, desenvolvimento sustentável e sistemas de integração para boas práticas da bovinocultura de corte brasileira.

1.2 Estrutura do Estudo

O tema e sua contextualização, a problemática de pesquisa e os objetivos que nortearam o desenvolvimento desta pesquisa foram apresentados na introdução. Buscou-se, também, expor as justificativas e contribuições do estudo, apontando os possíveis desafios.

No segundo capítulo, apresenta-se uma revisão teórica que aborda os conceitos de inovação, desenvolvimento sustentável, inovação sustentável, agronegócio e sustentabilidade, além do *Framework* proposto.

No tópico que trata da teoria da inovação, foram expostos os conceitos, tipos e inovações estratégicas. Em relação ao desenvolvimento sustentável, foram apresentadas as principais dimensões de sustentabilidade discutidas na literatura, bem como foi feita uma abordagem a respeito de inovação sustentável. Em seguida, é exposta a relação da inovação com o agronegócio e a sustentabilidade. E, por último, apresenta-se o *Framework* teórico proposto.

No terceiro capítulo, apresentam-se os procedimentos metodológicos que foram adotados na pesquisa empírica, sendo descritas as ações, a problemática da pesquisa, o seu delineamento e os dados de pesquisa (fontes e tratamentos).

No quarto capítulo, são discutidos os resultados do estudo, levando em consideração os objetivos orientadores. No item 4.1, apresenta-se a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), bem como os Sistemas de Integração na bovinocultura de corte brasileira. No item 4.2, discorre-se sobre a inovação nos sistemas de Produção Integrados da bovinocultura de corte brasileira, enquanto que, no item 4.3, tem-se uma análise do desenvolvimento sustentável nos Sistemas Integrados da bovinocultura de corte brasileira. Já no item 4.4, analisa-se a inovação sustentável nos Sistemas Integrados da bovinocultura de corte brasileira. E, no último item, 4.5, recomenda-se um aprimoramento nos métodos de produção dos sistemas de integração da bovinocultura de corte brasileira com vistas a um desenvolvimento sustentável.

Por fim, o quinto capítulo contém as considerações finais desta pesquisa, bem como as recomendações a serem consideradas e, ainda, proposições de encaminhamento para novas pesquisas, seguindo-se as Referências e Apêndices.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, é apresentada uma revisão teórica que dará suporte à pesquisa. Primeiramente, serão abordadas as teorias de Inovação (conceitos, classificações, e inovações estratégicas) e, em seguida, de Desenvolvimento Sustentável, bem como a de Inovação Sustentável. Além disso, foi apresentada também a relação da Inovação, do Agronegócio e Sustentabilidade, encerrando com um *Framework* teórico proposto.

2.1 Teoria da Inovação: conceituação

A teoria da inovação proposta por Schumpeter (1934) foi pioneira e responsável por influenciar e contribuir com as teorias econômicas por várias décadas. De acordo com o mesmo autor, o entendimento de inovação estava ligado à introdução de novos produtos, a novos métodos de produção, à conquista de novas fontes de fornecimento e de abertura de novos mercados e, ainda, ligado à adoção de novas formas de organização.

Dessa forma, a proposta de Schumpeter (1934) tinha como núcleo conceitual a ideia de que o desenvolvimento econômico é impulsionado pela inovação por meio de um processo dinâmico em que as novas tecnologias substituem as antigas, sendo esse processo denominado pelo autor de "destruição criativa".

A perspectiva schumpeteriana tende a enfatizar a inovação como experimentos de mercado à procura por grandes mudanças, fundamentalmente, por meio da reestruturação de indústrias e mercados. A economia neoclássica vê a inovação em termos de criação de ativos, bem como experimentos de mercado. Nessa visão, a inovação é um aspecto da estratégia de negócios ou parte do conjunto de decisões de investimento para criar capacidade para desenvolvimento ou para melhorar a eficiência (SUTTON, 2002).

Assim, temos que inovação pode ser concebida por meio dos seguintes elementos: 1) introdução de um novo bem ou de uma nova qualidade de um bem; 2) introdução de um novo método de produção; 3) abertura de um novo mercado; 4) conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou de bens semimanufaturados; e 5) estabelecimento de uma nova organização (SCHUMPETER, 1934).

De acordo com Kemp, Smith e Becher (2013), a inovação tem uma natureza multifacetada, sendo um fenômeno complexo devido às inter-relações entre pessoas e instituições. Os autores destacam que a inovação envolve tanto novas ideias e resoluções de problemas, por meio da criatividade e do esforço intelectual, quanto envolve recursos materiais e financeiros.

Complementando, os autores ainda observam que a inovação consiste em um processo dinâmico e distributivo, uma vez que o conhecimento e os recursos são distribuídos entre os diversos atores que estão ligados uns aos outros em redes de relacionamentos, envolvendo mudanças e aprendizagem nas esferas econômicas e sociais.

Segundo Wischnevsky et al. (2011), as inovações que as organizações introduzem variam amplamente, incluindo a criação e a modificação de produtos ou serviços, a adoção de novas tecnologias ou a melhoria das já existentes, bem como a introdução de novos sistemas e processos de gestão, além de mudanças na estratégia ou na cultura.

É importante ressaltar que há inovações que não provêm das fontes de oportunidades inovadoras e, sim, são resultados de uma ideia genial. No entanto, 90% de todas as inovações efetivas são provenientes da inovação intencional que surge do trabalho de análise, intenso e sistêmico, pois o inovador bem-sucedido é conservador e somente será eficiente se trabalhar com disciplina e em busca das oportunidades (DRUCKER, 2002).

Para Bessant e Tidd (2009), a inovação pode ser caracterizada em quatro diferentes perspectivas: 1) inovação de produto (mudanças nos produtos e/ ou serviços); 2) inovação de processo (mudanças na maneira como os produtos e/ ou serviços são ofertados); 3) inovação de posição (mudanças no contexto em que produtos e/ ou serviços são introduzidos); e 4) inovação de paradigma (mudanças nos modelos mentais básicos que norteiam o que a empresa faz).

Ainda a respeito da formulação de um conceito sobre inovação, de acordo com Crossan e Apaydin (2010), a inovação se trata da produção ou adoção, assimilação e exploração de um novo valor agregado nas esferas econômica e social, renovação e ampliação de produtos, serviços e mercados, desenvolvimento de novos métodos de produção e criação de novos sistemas de gestão.

Já para Neves e Neves (2011), o conceito de inovação assumiu uma nova formulação e alcance que ultrapassam o âmbito da transformação de conhecimento em valor econômico. De acordo com os autores, existem dois domínios de inovação: a inovação para o mercado e a inovação para a sociedade.

A inovação para o mercado tem por finalidade a transformação do conhecimento em valor econômico; já a inovação para a sociedade agrega valor social. Dessa forma, os autores afirmam que a inovação é a transformação de conhecimento em uma aplicação capaz de originar soluções para problemas concretos na economia, na política e na sociedade, ou seja, tem uma perspectiva de ganhos econômicos privados, bem como nos resultados da prestação de serviços de interesse e caráter público (NEVES; NEVES, 2011).

Atualmente, uma referência relevante na definição de inovação pode ser encontrada no Manual de Oslo, publicado pela OECD (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), cujo objetivo é o de padronizar e orientar conceitos, metodologias, além da construção de estatísticas e indicadores de pesquisa de inovação na indústria (OECD, 2011), o que será abordado no próximo tópico.

2.1.1 Tipos de Inovação

Em sua terceira edição, o Manual de Oslo (2005) adota inovação como:

- a) **A introdução de um produto** (bem ou serviço) **novo ou significativamente melhorado**, ou seja, inclui alterações em especificações técnicas, materiais e componentes ou outras características funcionais, podendo serem empregados novos conhecimentos ou tecnologias ou se fundamentar em novos usos ou combinações de conhecimento existente ou em tecnologias.
- b) **A implementação de um novo processo ou significativas melhorias na produção**, o que inclui alterações técnicas, equipamentos e/ou uso de *software*, podendo ter como alvo a diminuição dos custos de produção ou distribuição e o aumento da produção ou da qualidade.
- c) **A introdução de um novo método de *marketing***, o que pode envolver significativas mudanças no desenho do produto, na embalagem ou em fatores como preço, praça ou promoção do produto.
- d) **A implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas**, o que pode aumentar o desempenho das organizações, reduzindo-se custos administrativos ou transação e/ou aumentando a satisfação no local de trabalho.

É importante ressaltar que a decisão sobre a introdução de uma inovação deve ser delineada de modo a ratificar o valor máximo para o negócio (BURROW, 2010). Nota-se que, na literatura, a inovação tem sido analisada de acordo com seus diferentes direcionadores, dimensões e resultados (CROSSAN; APAYDIN, 2010).

Entre os tipos de resultados, os termos inovação de produto e inovação de processo são utilizados para caracterizar um bem ou serviço novo ou melhorado, bem como melhorias na maneira como os bens e serviços são produzidos (MOHNEN; HALL, 2013). Os argumentos para se focar na distinção entre inovação de produto e processo são, muitas vezes, baseados no pressuposto de que seus impactos econômicos e sociais podem ser diferentes (FAGERBERG, 2004).

Para Porter e Van der Linde (1995), a depender do tipo de inovação, é possível reduzir custos de entrada de acordo com a regulamentação e construir vantagens absolutas sobre concorrentes, bem como os esforços de integração de uma variável ambiental podem implicar no que denominaram de *innovation offsets*.

Os *innovations offsets*, de acordo com os autores, podem ser divididos em dois tipos: **a) as inovações de processo**, que ocorreriam quando, ao lado da redução da poluição, o novo processo levasse à melhora de produtividade dos recursos, à redução de estoques de materiais, à melhor utilização de subprodutos, à economia de materiais, ao menor consumo de energia durante a produção, à redução de custos com disposição de resíduos e à maior segurança no ambiente de trabalho; e **b) inovações de produto**, que aconteceriam quando o produto em questão tivesse não somente o seu desempenho ambiental melhorado, mas, inclusive, oferecesse melhorias em outros aspectos, como melhor qualidade, mais segurança, redução de custos, melhor desempenho técnico, melhor preço de revenda ou maior possibilidade de reaproveitamento (PORTER; VAN DER LINDE, 1995).

Vale ressaltar que a inovação de processos, de acordo com a OECD (2011), é a implementação de métodos de produção, sendo consideradas as mudanças em ferramentas, o capital humano e os métodos de trabalho ou uma combinação de todos esses aspectos, uma vez que a inovação de processos pode influenciar a produtividade, o crescimento da produtividade ou a lucratividade.

As inovações também foram caracterizadas com base em como elas se relacionam umas com as outras. Teece, Pisano e Shuen, (1997) distinguem dois tipos de inovação: sistêmica e autônoma.

Enquanto a inovação sistêmica requer um reajuste significativo para outras partes do sistema, a inovação autônoma é aquela que pode ser introduzida sem modificar outros componentes ou itens de equipamento. No entanto, a principal diferença entre ambas diz respeito à quantidade de coordenação de projeto que o desenvolvimento e a comercialização irão determinar, visto que, em uma inovação de sistema, existem múltiplos *links* de inovações (KOSKELA; VRIJHOEF, 2001).

A inovação do sistema poderia ser destinada a mudar todo um sistema ou suas partes, pois, em inovações do sistema, ocorrem mudanças, ao mesmo tempo, em diferentes partes do sistema. Vale ressaltar que essas mudanças podem estar relacionadas a processos, serviços, estruturas, organização de métodos, tecnologia e pessoas (SAWHNEY; VERONA; PRANDELLI, 2005).

Já para os autores Bessant e Tidd (2009), a inovação pode ocorrer de forma radical e incremental. A inovação radical prevê uma mudança profunda nos serviços, produtos ou processos. Já inovação incremental gera pequenas melhorias em produtos, processos ou serviços existentes, aprimorando a forma de fazer algo que já era feito anteriormente.

De acordo com Garcia e Calantone (2002), são duas as perspectivas fundamentais para identificar o grau de inovação de um produto: por meio da perspectiva macro ou micro e pela descontinuidade tecnológica ou de mercado.

Segundo os autores, a descontinuidade tecnológica ou de mercado está relacionada com a força que acarreta a descontinuidade introduzida pela inovação, podendo os produtos serem inovadores por estarem conectados a novos espaços do mercado e, assim, demandarem novas habilidades mercadológicas da organização. No entanto, novos produtos podem surgir por meio de avanços científicos e tecnológicos.

Já quanto à variável da perspectiva macro ou micro, temos, por um lado, a perspectiva macro quando o produto introduz uma novidade para o mundo, para o mercado ou para um setor. Por outro lado, a inovação de perspectiva micro é a introdução de uma novidade para a própria organização ou para o cliente (GARCIA; CALANTONE, 2002).

De acordo com os mesmos autores, é possível ocorrer uma combinação dessas perspectivas (descontinuidade tecnológica, e macro/ micro). Fundamentados nessas duas variáveis, Garcia e Calantone (2002) indicaram uma tipologia com três tipos de inovação, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Tipos de Inovação

TIPOS DE INOVAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
Incremental	Introduz micro descontinuidades tecnológicas, de mercado, ou ambas.
<i>Really New</i>	Introduz somente um tipo de macro descontinuidade: ou tecnológica, ou de mercado.
Radical	Introduz macro descontinuidades tecnológicas e de mercado.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador com base em Garcia e Calantone (2002)

Vale ressaltar que, de acordo com Garcia e Calantone (2002), as inovações radicais podem resultar em descontinuidades tanto no nível macro quanto no micro. Uma vez que que cause descontinuidade em nível mundial, a inovação setorial ou de mercado causará, automaticamente, descontinuidades no nível da empresa e do cliente.

Segundo os mesmos autores, outro ponto importante em relação às inovações radicais, é o fato de que essas inovações, geralmente, não atendem a uma demanda reconhecida, mas criam uma demanda que não é reconhecida pelo consumidor.

No entanto, a classe moderadamente inovadora, que se encontra entre a inovação radical e a inovação incremental, denominada de '*really new*', embora seja a maioria das inovações tenha pouco destaque da literatura nos últimos vinte anos (GARCIA; CALTONE, 2002).

Ainda de acordo com mesmo autores, as inovações '*really new*' são, frequentemente, classificadas erroneamente como inovações radicais, porém elas devem ser identificadas pelo critério de que uma descontinuidade deve ocorrer, seja uma macro base de marketing ou tecnológica, em combinação com uma descontinuidade de micro nível. Importa destacar que, em um nível macro, uma Inovação '*really new*' de produto resultará em uma descontinuidade de mercado ou em uma descontinuidade tecnológica, mas não incorporará ambos os aspectos.

Já as inovações incrementais podem ser facilmente definidas como produtos que fornecem novos recursos, benefícios ou aprimoramentos à tecnologia existente no mercado, ou seja, elas não resultarão em descontinuidades macro que são vistas apenas em inovações radicais ou na '*really new*' (GARCIA; CALANTONE, 2002).

Entretanto, as inovações incrementais são importantes em dois aspectos: primeiro, como uma arma competitiva em um mercado tecnologicamente maduro e segundo, porque os procedimentos simplificados, baseados na tecnologia já existente, podem ajudar a alertar para um negócio, em tempos bons, para ameaças e oportunidades associadas à mudança para um novo patamar tecnológico. Para muitas empresas, as inovações incrementais são a força vital do negócio.

Para Bessant e Tidd (2009), é preciso compreender que, para se conseguir sucesso por meio da inovação, diversas atividades precisam acontecer de forma sincronizada e coordenada. Os autores partem do pressuposto de que a inovação não é um simples evento, mas, sim, um processo e, por isso, exige-se que ela seja gerenciada com tal.

Nesse sentido, o processo de gestão da inovação envolve: uma investigação de uma abordagem estratégica para a inovação e para o desafio da gestão, identificando e processando sinais relevantes sobre ameaças e oportunidades relacionadas à mudança; o desenvolvimento de um contexto organizacional que suporte a inovação; o desenvolvimento e utilização de mecanismos e estruturas de implementação efetivos, seja criando algo novo por meio de pesquisa e desenvolvimento, seja adquirindo algo externo por meio de transferência de tecnologia; e a construção e manutenção de interconexões externas efetivas (BESSANT; TIDD, 2009).

A partir dessas reflexões, pode-se dizer que a inovação impulsiona o crescimento e é essencial para que os desafios globais e sociais sejam enfrentados. Nesse sentido, a inovação se tornou uma ferramenta estratégica para as organizações e, consequentemente, para os países (OECD, 2011).

2.1.2 Inovações Estratégicas

Os autores Clausen et al. (2012), tendo como foco a intensidade de inovação das organizações, propuseram uma tipologia composta por cinco estratégias: *ad hoc*, baseada na ciência, baseada em fornecedores, intensiva em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e orientada para o mercado, conforme apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Grupos estratégicos de Inovação.

Grupo	Intensidade de Inovação	Características
<i>Ad hoc</i>		Não investem muitos recursos financeiros em P&D; não se comprometem em buscar novas fontes de conhecimento; possuem dinâmicas de aprendizagem menos intensas e menores investimentos dos lucros em atividades inovadoras.
Baseado em Fornecedores		Dependem, principalmente, de fornecedores de máquinas e equipamentos como fontes de conhecimento para as suas inovações; não investem muitos recursos internos para inovar.
Orientado para o mercado		Orientação para os clientes; busca por conhecimento a partir de fontes setoriais, como os concorrentes; investimentos internos significativos, indicando um maior compromisso com a inovação quando comparada às duas classificações anteriores.
Intensivo em P&D		Amplo espectro de objetivos e fontes de inovação; concentram-se em investimentos internos e externos em P&D; produção de inovações mais radicais.
Baseado na ciência		Dependem fortemente de fontes científicas do conhecimento em seu processo de inovação, tais como, patentes, universidades e institutos de pesquisa; alto nível de persistência em inovação.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador com base em Clausen et al. (2012).

De acordo com Clausen et al. (2012), a estratégia de inovação direcionada para o mercado concentra-se na orientação para os clientes e na busca por conhecimento a partir de

fontes setoriais como, por exemplo, os seus concorrentes. Por meio de investimentos internos significativos, as organizações investem nessas relações, indicando um maior compromisso com a inovação quando comparada àquela baseada em fornecedores e a *ad hoc*.

Já Eiriz, Faria e Barbosa (2013) classificam as estratégias de inovação em termos do tipo de inovação (produto e processo) e de seu grau de novidade (incremental e radical), sendo identificados quatro grupos: **desenvolvimento de produtos, aprendizado pela experiência, descoberta e reestruturação**.

Os autores discorrem ainda que cada uma dessas quatro estratégias são suscetíveis de serem desenvolvidas e gerenciadas de forma diferente em cada fase de crescimento empresarial e não são mutuamente exclusivas, podendo a empresa desenvolver mais de uma opção ao mesmo tempo.

Sendo assim, a tipologia estratégia de inovação está relacionada com as modificações das decisões de inovação ao longo do tempo e nos diferentes estágios de crescimento das organizações, conforme apresentando a seguir (EIRIZ; FARIA; BARBOSA, 2013).

A **estratégia de desenvolvimento de produtos** proporciona pequenas melhorias contínuas em produtos ou em linhas de produtos e ocorre quando as empresas inovam de forma incremental. Já a **estratégia de aprendizado pela experiência** proporciona a acumulação de conhecimento oriundo da experiência da empresa com as tecnologias existentes, mercados, processos e pessoas, o que pode proporcionar um desenvolvimento da organização ao longo dos seus estágios de crescimento. Isso ocorre por meio de inovações incrementais em processos (EIRIZ; FARIA; BARBOSA, 2013).

Por sua vez, a **estratégia de descoberta** proporciona novas visões e significados para os produtos por meio da criação de novos produtos, sendo, portanto, uma inovação radical. E isso ocorre com a interação da organização com outros atores, tais como, *designers*, fornecedores, organizações.

Finalizando acerca das quatro estratégias de inovação proposta por Eiriz, Faria e Barbosa (2013), tem-se a **estratégia de reestruturação**, que ocorre quando os processos da organização são reestruturados por meio de inovações radicais em áreas como pesquisa de mercado, sistemas de informação, produção ou, até mesmo, em estruturas organizacionais.

A partir desses conceitos, pode-se afirmar que os gestores devem se preocupar em integrar as estratégias de mercado e estratégias fora do mercado de suas organizações (FUNK; HIRSCHMAN, 2017).

Uma estratégia fora do mercado refere-se ao padrão de ação de uma empresa para melhorar seu desempenho, gerenciando o contexto institucional ou social. Isso inclui ações

corporativas que parecem promover algum bem social que permite à empresa melhorar o desempenho organizacional, independentemente do motivo (MELLAHI et al., 2016), como iniciativas de estratégias ambientais (DIXON-FOWLER et al., 2013).

No entanto, uma das dificuldades que as empresas enfrentam ao integrar as estratégias de mercado e não-mercado de sua organização é a compreensão de como a mudança estrutural é desencadeada pela necessidade de desenvolver atividades econômicas sustentáveis (JAKOBSEN; CLAUSEN, 2016).

É importante ressaltar que a inovação é algo que deve ser implementado, não só por organizações, mas também pelo setor público, visto que mesmo os países com finanças públicas limitadas podem fazer muito para fortalecer inovação (OECD, 2011).

Ademais, os governos são responsáveis em implementar reformas estruturais nas políticas de educação e formação, nas políticas de empreendedorismo, no mercado (normas, preços, educação do consumidor, reformas fiscais pró-crescimento e compras públicas), em instituições públicas de pesquisa e, dessa forma, impulsionar a inovação a longo prazo e o crescimento sustentável (OECD, 2011).

Sob esse enfoque, a OECD elencou cinco princípios para ação do governo com o fim de sustentar uma abordagem estratégica e ampla para a promoção da inovação no Século XXI, conforme apresentado no Quadro 3 (OECD, 2011).

Quadro 3 – Princípios Políticos para a Inovação

Princípios	Característica
Capacitar as pessoas para inovar	<ul style="list-style-type: none"> Os sistemas de educação e treinamento devem ensinar às pessoas as bases para aprender e desenvolver uma gama de habilidades necessárias para a inovação em todas as suas formas; Permitir que os consumidores sejam participantes ativos no processo de inovação; Promover uma cultura empreendedora, disseminando as habilidades e atitudes necessárias para o empreendimento criativo.
Desencadear inovações	<ul style="list-style-type: none"> Mobilizar o financiamento para a inovação, promovendo o bom funcionamento do mercado financeiro e facilitando o acesso ao financiamento de novas empresas, em especial, para as fases iniciais da inovação. Promover a inovação nas pequenas e médias empresas, em especial, nas jovens empresas.

Criar e aplicar conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar investimento no sistema público de pesquisa que seja eficaz e melhore a governança em instituições de pesquisa; • Criar um ambiente adequado de política e regulamentação que permita o desenvolvimento responsável de tecnologias e sua convergência; • Promover a inovação no setor público em todos os níveis de governo para melhorar a prestação de serviços públicos, para melhorar a eficiência, a cobertura e a equidade, além de criar externalidades positivas no restante do economia.
Aplicar inovação para enfrentar os desafios globais e sociais	<ul style="list-style-type: none"> • Melhorar a cooperação científica e tecnológica internacional e a transferência de tecnologia, por meio do desenvolvimento de mecanismos internacionais do financiamento da inovação e do compartilhamento dos custos; • Estimular a inovação como uma ferramenta para o desenvolvimento, promovendo o empreendedorismo em toda a economia, além de permitir que os empreendedores experimentem, invistam e expandam atividades econômicas, particularmente, em torno da agricultura.
Melhorar a governança e a mensuração de políticas para inovação	<ul style="list-style-type: none"> • Garantir a coerência das políticas, tratando a inovação como um componente central da política governamental e com forte liderança nos mais altos níveis políticos. • Permitir que atores regionais e locais promovam a inovação, assegurando, simultaneamente, a coordenação entre as regiões e com os esforços nacionais.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em OECD (2011).

Esses princípios (Quadro 3) exigem que a política de inovação seja repensada a fim de ir além de políticas em P&D e tecnologias específicas para uma abordagem sistêmica que considere os diversos fatores e atores que podem ser influenciados pelo desempenho da inovação. Assim, o objetivo político não deve ser a inovação enquanto tal, mas a sua aplicação para tornar a vida melhor para a sociedade em geral (OECD, 2011).

Portanto, um dos mecanismos mais importantes para facilitar uma mudança estrutural é a inovação (SHUMPETER, 1997), uma vez que muitos estudos apontam para os recursos e capacidades da empresa como fatores que influenciam as atividades de inovação sustentável das empresas (DANGELICO, 2016).

Isso se deve ao fato de que muitas organizações, em um cenário competitivo, valem-se da sustentabilidade e da inovação como ferramentas estratégicas (AZEVEDO; PEDROZO; MALAFAIA, 2010).

A seguir, discorre-se sobre desenvolvimento sustentável e a inovação sustentável, temática também abordada nesta pesquisa, e suas respectivas tipologias.

2.2 Desenvolvimento Sustentável

As discussões a respeito de desenvolvimento sustentável ganharam força a partir da década de 1960, porém, mesmo com uma essência clara, o conceito dessa expressão causa fortes discussões devido às interpretações e definições (CIEGIS; ZELENUTE, 2008), uma vez que o conceito de desenvolvimento sustentável pode ter focos diferentes a depender da literatura analisada.

Na sociologia, desenvolvimento sustentável sinaliza também para um desenvolvimento da comunidade, ou seja, há estreitas relações sociais nas comunidades; já na ciência ecológica, desenvolvimento sustentável é tido como um desenvolvimento que preserva a diversidade das espécies biológicas e dos ecossistemas. Na economia, desenvolvimento sustentável assegura um desenvolvimento em que a renda per capita das gerações futuras não seja menor do que da atual geração (CIEGIS; ZELENUTE, 2008).

Nota-se que, na literatura científica, a variedade de técnicas de pesquisas aplicadas confirma a natureza problemática em conceituar e avaliar desenvolvimento sustentável (DZEMYDIENE, 2008).

Os primeiros passos em direção a uma nova visão de desenvolvimento, segundo Sachs (2009), ocorreram a partir de 1972, com a Conferência de Estocolmo, que transmitiu a possibilidade de programar e implementar estratégias ambientalmente adequadas para promover um desenvolvimento social e econômico equitativo.

De acordo com Souza (2000), em decorrência da Conferência de Estocolmo, foram criados: a) o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA); b) o Programa Observação da Terra, Earthwatch, para monitorar as diversas formas de poluição; e c) a Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), sendo essa última composta por alguns países membros da ONU (Organização das Nações Unidas).

Ainda na opinião de Souza (2000), antes da elaboração do trabalho da CMMAD, na década de 80, em que se expõem os conceitos do chamado 'desenvolvimento e sustentabilidade', predominavam a respeito do assunto as ideias de 'ecodesenvolvimento' elaboradas, em 1973, por Maurice F. Strong, para caracterizar uma concepção alternativa de política de desenvolvimento, defendida e difundida pelo cientista social Ignacy Sachs que formulou os princípios básicos dessa nova visão de desenvolvimento.

O ecodesenvolvimento, de acordo Sachs (2009), propõe um estilo de desenvolvimento particularmente adaptado às regiões rurais de países em desenvolvimento por meio da promoção do uso racional dos recursos. O autor ainda enfatiza a importância de modelos locais baseados em tecnologias apropriadas, os quais se apresentam como uma estratégia alternativa à ordem econômica internacional.

Assim, a partir dos anos 80, o conceito de desenvolvimento passou a adquirir um caráter multidimensional, segundo o qual as sociedades deveriam melhorar como um todo, respeitando-se suas especificidades. À época, ocorreram tentativas de formular políticas para uma ação que integrasse o meio ambiente às práticas de desenvolvimento e, ainda foram explicitados os objetivos do desenvolvimento sustentável para definir a direção das práticas, estimulando a substituição de processos poluidores ou consumidores de insumos por outros mais eficientes e ambientalmente adequados (SOUZA, 2000).

Considerando o fato de que não existe uma única referência que apresenta uma definição exata de desenvolvimento sustentável, é adequado utilizar a definição prevista no relatório de *Brundtland* (WCDE, 1987), sendo o referencial mais usualmente utilizado. O relatório postula que desenvolvimento sustentável é o tipo de desenvolvimento que satisfaz as necessidades atuais sem comprometer as necessidades das gerações futuras.

Assim, Souza (2000), da mesma forma do relatório, postula que o desenvolvimento sustentável propõe a racionalização do uso dos recursos naturais de maneira a atender às necessidades da geração presente sem comprometer as necessidades das gerações futuras (SOUZA, 2000).

Hart e Milstein (2003) discorrem que uma organização sustentável é aquela que contribui para o desenvolvimento sustentável ao gerar, simultaneamente, benefícios econômicos, sociais e ambientais, sendo eles conhecidos como os três pilares do desenvolvimento.

Desse modo, as dimensões da sustentabilidade estão intrínsecas no conceito de empresa sustentável e são operacionalizadas, comumente, a partir do conceito de *Triple Bottom Line* (ELKINGTON, 2012).

A operacionalização do conceito de sustentabilidade requer a integração das três dimensões do *Triple Bottom Line*, de modo que, na esfera ambiental, os recursos naturais sejam utilizados de forma racional e permanente em prol das gerações futuras, reduzindo-se os impactos industriais. Na perspectiva econômica, que seja preservada a lucratividade da empresa, não comprometendo o seu desenvolvimento econômico. E, na esfera social, que inclui

a questão da justiça social, que seja desenvolvido um mundo mais justo por meio das relações com todos as partes interessadas (ELKINGTON, 2012).

As dimensões do *Triple Bottom Line* baseiam-se em sete revoluções que vão determinar a transição para o capitalismo sustentável, conforme apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 – Revoluções para o capitalismo sustentável

Revolução	Tema	Velho Paradigma	Novo Paradigma	Características
1ª	Mercados	Conformidade	Competição	Impulsionada pela competição; Mercados mais aberto à competição; Busca por maior comprometimento e desempenho com relação ao <i>Triple Bottom Line</i> .
2ª	Valores	<i>Hard</i>	<i>Soft</i>	Dirigida pela mudança global dos valores humanos e sociais.
3ª	Transparência	Fechada	Aberta	Atividades das empresas estão sob crescente e intensa atenção dos clientes e demais partes interessadas; Divulgação pelas organizações dos relatórios de sustentabilidade.
4ª	Ciclo de vida da tecnologia	Produto	Função	Dirigida pela revolução da transparência. As organizações estão sendo questionadas sobre as implicações do <i>triple bottom line</i> em suas cadeias.
5ª	Parcerias	Subversão	Simbiose	Acelera o modo como parcerias são construídas entre as organizações em geral.
6ª	Tempo	Mais amplo	Mais longo	Vai causar uma profunda mudança na forma como entendemos e gerenciamos o tempo; Decisões de negócio que considerem os impactos a longo prazo.
7ª	Governança corporativa	Exclusiva	Inclusiva	Dirigida por todas as outras revoluções e coloca em questionamento a governança das empresas.

Fonte: elaborado pelo autor com base em Elkington, (2012).

A incorporação da sustentabilidade organizacional no ambiente de negócios envolve, portanto, a conscientização dos capitais ambientais, sociais e econômicos do empreendimento

(KUCUKVAR; EGILMEZ; TATARI, 2014), podendo, por um lado, levar ao aumento de oportunidades por meio de apoio governamental e de consumidores. Nesse sentido, a sustentabilidade organizacional pode atuar como uma fonte de oportunidades para as empresas se manterem competitivas (GIMENEZ; SIERRA; RONDON, 2012).

No entendimento de Sachs (2009), são oito as dimensões de desenvolvimento sustentável que vão além dos critérios ambiental, econômico e social, incluindo-se, também, o critério cultural, ecológico, territorial e políticas nacional e internacional, conforme apresentado no Quadro 5.

Quadro 5 – As dimensões de Sustentabilidade

Dimensão de Sustentabilidade	Conceitos
Ambiental	Refere-se à capacidade de autodepuração dos ecossistemas naturais, ou seja, à manutenção da capacidade de sustentação dos ecossistemas.
Cultural	Refere-se ao equilíbrio entre respeito à tradição e a inovação; uma autoconfiança combinada com abertura para o mundo.
Ecológico	Refere-se à base física do processo de crescimento e tem o objetivo de preservação do potencial do capital natureza na sua produção de recursos renováveis, ou seja, limitar o uso dos recursos não renováveis.
Econômico	Refere-se ao desenvolvimento econômico intersetorial equilibrado, por meio de uma gestão eficiente dos recursos em geral e caracterizado pela regularidade de fluxos do investimento público e privado. Implica a avaliação da eficiência por processos macrossociais.
Político Nacional	Refere-se ao processo de construção da cidadania para garantir a incorporação plena dos indivíduos ao processo de desenvolvimento com um nível razoável de coesão social. Um desenvolvimento da capacidade do Estado para programar e praticar um projeto nacional.
Político Internacional	Refere-se à promoção da cooperação internacional, científica e tecnológica com base no princípio de igualdade, além de proteção da diversidade biológica e cultural.
Social	Refere-se ao alcance de um patamar razoável de homogeneidade social. O desenvolvimento tem por objetivo a melhoria da qualidade de vida da população por meio da universalização das questões como educação, habitação, saúde, distribuição justa de renda.
Territorial	Refere-se às configurações urbanas e rurais balanceadas em relação às alocações do investimento público, bem como a superação das disparidades inter-regionais. Busca de estratégias de desenvolvimento ambientalmente seguras para áreas ecologicamente frágeis.

Fonte: elaborado pelo pesquisador com base em Sachs (2009).

Ainda de acordo com Sachs (2009), é necessário que haja um engajamento para que sejam superadas as disparidades sociais que têm aumentado e que são mais visíveis na comparação entre países do Norte e do Sul. É imprescindível, também, o respeito pelas características culturais da comunidade, ou seja, deve-se focar no desenvolvimento sem ignorar a tradição do povo.

De acordo com o mesmo autor, os aspectos ambientais / ecológicos são questões que exigem uma reeducação no pensamento produtivo e no modo de consumo vigente. Essa reeducação se configura na melhor utilização dos recursos, nos cuidados com resíduos produtivos, na preservação das fontes naturais e no consumo consciente.

Para amparar e dar garantias para que haja o desenvolvimento sustentável, são necessárias políticas (nacionais e internacionais) que assegurem, incentivem e alavanquem a sustentabilidade. Essas políticas devem, primeiramente, garantir os direitos sociais mais básicos, mas também focar no controle de aspectos que possam afetar o desenvolvimento, além de ampliar as possibilidades para que a sustentabilidade seja aplicada (SACHS, 2009).

Para Schaltegger, Lüdeke-Freund, Hansen (2012), as estratégias de sustentabilidade corporativa são de essencial importância para o desenvolvimento sustentável e para o sucesso empresarial porque consideram aspectos sociais, ambientais, requisitos legais, políticos e econômicos em condições de concorrência no mercado.

Os mesmos autores, ao analisarem as estratégias para a sustentabilidade, adotaram três classificações, sendo elas: a defensiva, a acomodativa e a proativa. Em relação à estratégia defensiva, os gestores se envolvem com as questões da sustentabilidade de uma forma restrita e reativa. Dessa forma, a principal motivação das empresas está regulada na necessidade de cumprir a legislação a fim de proteger o negócio e originar receitas.

Já a estratégia acomodativa une os objetivos socioambientais, passando as organizações a utilizarem ferramentas de gestão para a sustentabilidade na maioria dos processos do negócio e/ou em parte da produção. Essa perspectiva considera alguns objetivos socioambientais, tais como: proteção ambiental, eco eficiência, saúde e segurança ocupacional (SCHALTEGGER; LÜDEKE-FREUND; HANSEN, 2012).

Por último, os autores discorrem que, na estratégia proativa, os processos e produtos estão direcionados para a sustentabilidade, assim como a lógica de geração de receita do negócio, ou seja, há uma coesão dos objetivos ambientais ou sociais na lógica central do negócio com o intuito de contribuir para o desenvolvimento sustentável da economia e da sociedade (SCHALTEGGER; LÜDEKE-FREUND; HANSEN, 2012).

De acordo com Barbieri et al. (2010), a inclusão da lógica do desenvolvimento sustentável no âmbito organizacional ocorreu em virtude de pressões externas em resposta às críticas das entidades governamentais e da sociedade civil organizada, as quais responsabilizavam as empresas pelos processos de degradação ambiental e social que atingiam o planeta. Mais recentemente, essa lógica passou a representar fator de competitividade empresarial, podendo ser sinônimo de diferenciação.

Estudos de Seebode, Jeanrenaud e Bessant, (2012) apresentam ondas de inovação em períodos longos de duração que são provenientes de pressões socioeconômicas e de tecnologias.

De acordo com os mesmos autores, essas ondas estão direcionadas a soluções de um problema até a soluções de uma crise, seguidas por um período de crescimento econômico significativo e reestruturação social. A Figura 1 ilustra seis ondas de inovação em um período de quatro séculos.

Figura 1 – Ondas de Inovação

Fonte: elaborado pelo autor com base em Cook (2004) citado por Seebode, Jeanrenaud e Bessant, (2012).

Ainda de acordo com os autores, a sustentabilidade surgiu como uma "6ª onda" emergente que está ligada a crescentes movimentos sociais. E essa onda da sustentabilidade está sendo impulsionada por uma combinação de leis cada vez mais forte, padrões

internacionais de gestão ambiental e novas métricas de sustentabilidade que obrigam as organizações a adotarem abordagens "mais verdes" para se manterem competitivas no mercado.

Para tanto, faz-se necessário, também, a existência de modelos de negócios inovadores, que comportem o gerenciamento sistemático de práticas socioambientais (SCHALTEGGER; LÜDEKE-FREUND; HANSEN, 2012) e que contribuam para a solução de problemas socioambientais ao fornecerem produtos social e ambientalmente superiores, devendo suas inovações entusiasmar o mercado de massa e a sociedade (SCHALTEGGER; WAGNER, 2011).

Portanto, a combinação de sustentabilidade e inovação é indispensável para novas combinações que podem conduzir a um processo de inovação que enfrente os atuais desafios de sustentabilidade. Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009) descreveram a sustentabilidade como o principal impulsionador da inovação no Século XXI.

Os mesmos autores, ao analisarem iniciativas sustentáveis de grandes organizações, observaram que o sucesso está relacionado ao fato de a sustentabilidade ser trabalhada como uma nova fronteira da inovação.

2.2.1 Inovação Sustentável

Um discurso crescente na literatura sugere que a inovação é a solução para melhorar o desempenho de sustentabilidade das empresas (PORTER; VAN DER LINDE, 1995). A integração do conceito de sustentabilidade na abordagem de inovação tem implicações significativas para os recursos e as competências de uma empresa (HALL; WAGNER, 2012).

Por conseguinte, as organizações devem reconsiderar, fundamentalmente, os seus recursos e competências para inovar em prol da sustentabilidade, podendo essa reconsideração ser o fazer as coisas de maneira diferente (NIDUMOLU; PRAHALAD; RANGASWAMI, 2009). Ao fazer as coisas de maneira diferente, as empresas precisam rever suas rotinas e práticas estabelecidas e verificar se os modelos existentes para lidar com inovações sustentáveis são suficientes, pois, talvez, seja necessário abandonar os já existentes ou desenvolver novas rotinas e práticas (SEEBODE; JEANRENAUD; BESSANT, 2012).

De acordo com a OECD (2011), as fontes de crescimento verde têm o potencial de enfrentar os desafios econômicos e ambientais e abrir novas fontes de crescimento por meio dos seguintes canais: a) da **Produtividade** – provimento de incentivos para maior eficiência no uso de recursos e ativos naturais, aumentando, dessa maneira, a produtividade e reduzindo o desperdício e o consumo de energia; b) da **Inovação** – oportunidades de inovação, que são impulsionadas por políticas e necessidade de regulamentações que permitem novas formas de

abordar os problemas ambientais; c) de **Novos mercados** – criação de novos mercados ao estimular a demanda por tecnologias, bens e serviços verdes, além do potencial de criação de novas oportunidades de emprego.

Sob esse mesmo enfoque, e tendo como característica central do termo inovação, mais especificamente, o verbo latino de *Innovare*, que pode ser traduzido como renovar, a inovação pode ser entendida como renovação. Importante destacar que renovações são fundamentais não apenas para impulsionar o motor de nossa economia, mas para manter o motor do nosso planeta funcionando (STOCK et al., 2017)

Assim, inovação sustentável pode ser definida como a descoberta e exploração de oportunidades econômicas que se originam de desequilíbrios de mercado e que iniciam a transição de um sistema para um estado ambiental e socialmente sustentável (HOCKERTS; WÜSTENHAGEN, 2010).

Bossink (2013), complementando essas reflexões, discorre que a inovação sustentável pode ser definida como o desenvolvimento de novas iniciativas na empresa para sustentar, melhorar e renovar a qualidade ambiental e social, tanto de seus processos de negócios, quanto dos produtos e serviços que esses processos de negócios produzem.

No entendimento de Andersen e Foxon (2009), a inovação sustentável é uma inovação em direção a processos e tecnologias mais sustentáveis, devendo esses processos serem sistemáticos, dinâmicos e envolverem incertezas significativas.

Com essa abordagem, Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009) destacaram que o compromisso empresarial com a sustentabilidade envolve cinco estágios de inovação, sendo eles:

- 1) **Analisar a conformidade com a legislação como oportunidade:** antecipar e adaptar regulamentos; desenvolver a habilidade em trabalhar com outras empresas. Essas competências proporcionariam a oportunidade de utilizar o cumprimento das normas para induzir a empresa e parceiros a experimentar tecnologias, materiais e processos sustentáveis.
- 2) **Tornar as cadeias de valor sustentáveis:** aumentar a eficiência em toda a cadeia de valor, assegurando que os fornecedores e varejistas tornem suas operações sustentáveis ao se especializarem em técnicas como a gestão de carbono e a avaliação do ciclo de vida do produtos, redesenhando as operações a fim de utilizar menos energia e água, produzir menos emissões de gases e gerar menos resíduos.

- 3) **Desenvolver produtos e serviços sustentáveis:** conhecer os produtos ou serviços que são mais agressivos ao meio ambiente e buscar o conhecimento gerencial para dimensionar as fontes de materiais verdes e a fabricação de produtos, como, por exemplo, o desenvolvimento de embalagens compactas e ecoeficientes.
- 4) **Desenvolver novos modelos de negócios:** compreender os desejos dos consumidores e descobrir diferentes maneiras de atender a essas demandas, além de compreender que os parceiros podem aumentar o valor de oferta, bem como desenvolvendo novas tecnologias de entrega a fim de mudar significativamente as relações da cadeia de valor.
- 5) **Criar plataformas de práticas de última geração:** construir plataformas de negócios que permitam a clientes e fornecedores gerenciar a energia de maneiras radicalmente diferentes, bem como conceber tecnologias que permitam às indústrias utilizarem a energia produzida como um subproduto.

Dessa forma, observa-se que, na concepção de Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009), as iniciativas de sustentabilidade empresarial estão associadas a oportunidades de inovação, percorrendo etapas que buscam atender, em uma primeira parte, aos aspectos legais, o envolvimento das partes interessadas, o desenvolvimento de novos produtos/serviços e de novos modelos de negócios até alcançar a etapa mais complexa, que é à criação de práticas de última geração.

Já com o fim de descrever mecanismos e soluções que possam contribuir para a sustentabilidade, os autores Bocken et al. (2014) identificaram oito arquétipos relacionados com as dimensões da inovações organizacional, social e tecnológica.

Na dimensão Inovação Organizacional, Bocken et al. (2014) definem os arquétipos da seguinte forma: 1) Priorizar a entrega de benefícios sociais e ambientais ao invés da maximização do lucro econômico por meio de uma estreita integração entre a empresa e as comunidades locais e outras partes interessadas (**Adaptar para a sociedade/ meio ambiente**); 2) Disponibilizar soluções sustentáveis em grande escala para maximizar os benefícios para a sociedade e o meio ambiente (**Desenvolver escala de soluções**).

Já na dimensão Inovação Social, são três os arquétipos: 3) O envolvimento proativo com as partes interessadas para garantir a saúde em longo prazo e o bem-estar (**Adotar papel de liderança**); 4) Fornecer serviços que satisfaçam as necessidades do usuário sem que esses tenham de adquirir produtos físicos (**Entregar funcionalidade ao invés de propriedade**); 5)

Buscar soluções que procurem ativamente reduzir o consumo e a produção (**Incentivar a suficiência**) (BOCKEN et al., 2014).

Por último, na dimensão Inovação Tecnológica, Bocken et al. (2014) definem os seguintes arquétipos: 6) Transformar fluxos de desperdícios existentes em contribuição útil e valiosa para outra produção e proporcionar um melhor aproveitamento da capacidade subutilizada (**Criar valor a partir do desperdício**); 7) Fazer mais com menos recursos, gerando menos resíduos, emissões e poluição (**Maximizar eficiência energética e material**); 8) Reduzir os impactos ambientais e aumentar a resistência do negócio, identificando as limitações de recursos associadas aos recursos não renováveis e sistemas de produção atuais (**Substituir por processos renováveis e naturais**).

Szekely e Strebel (2012), por sua vez, entendem que o desenvolvimento de novos produtos, serviços e processos internos que integram aspectos ambientais, sociais e econômicos ocorrem, em grande parte, de forma incremental, e se relacionam, principalmente, a questões ambientais e econômicas, com menor ênfase nos aspectos sociais.

Ainda na opinião de Szekely e Strebel (2012), uma estratégia de inovação radical para a sustentabilidade ocorre por meio de uma mudança sistêmica no pensamento da sociedade. A transformação das cadeias de suprimentos empresariais, a partir da incorporação da sustentabilidade, exige uma visão sistêmica dos impactos de produtos, processos e serviços, incluindo questões sociais, tais como: equidade humana, condições de trabalho; questões ambientais, como compra de matérias-primas, processos de fabricação e descarte; e questões econômicas, como participação no mercado e competitividade.

A partir dessa reflexão, pode-se dizer que a inovação sustentável ocorre em vários níveis, contudo é preciso que as empresas invistam em graus superiores, promovendo a inovação radical. Entretanto, a maior aplicação da inovação sustentável pelas empresas, na prática, está relacionada aos níveis incrementais (CHARTER; CLARK, 2007).

Por outro lado, é cada vez mais reconhecido que a inovação incremental não é suficiente para alcançar metas de sustentabilidade (HALL, 2002). A inovação necessária para o desenvolvimento sustentável, geralmente, precisa ir além de ajustes (HALL; WAGNER, 2012). Em outras palavras, faz-se necessário o foco na mudança radical ou mesmo na mudança no nível do sistema para alcançar a inovação sustentável (CARRILLO-HERMOSILLA; DEL RÍO; KONNOLA, 2010).

Vale ressaltar que mudanças no nível do sistema incorporam maiores benefícios potenciais do que simples modificações em produtos ou processos (CARRILLO-HERMOSILLA; DEL RÍO e KONNOLA, 2010).

Sendo assim, segundo Bossink (2013), a sustentabilidade deve ser buscada em um sistema complexo de elementos de negócios, sociedade e ecologia, sendo importante entender a interação entre eles. É por isso que é cada vez mais reconhecido que uma reestruturação transformadora dos sistemas é necessária para se alcançar a sustentabilidade, isto é, a inovação do sistema (GEELS; HEKKERT; JACOBSSON, 2008).

Ainda sob esse enfoque, Jepsen, Dell’Era e Verganti (2014) discorrem que a inovação do sistema inclui não apenas inovação de produtos e processos, mas também uma inovação de dinâmicas de mercado, políticas nacionais, regulamentos e culturas, infraestruturas institucionais e gestão de negócios.

Assim, a inovação para o desenvolvimento sustentável pode ser definida como a descoberta e exploração de oportunidades econômicas decorrentes de desequilíbrios que iniciam a transição de um sistema para um *status* ambiental e socialmente sustentável (HOCKERTS; WÜSTENHAGEN, 2010).

Evidências empíricas apontam que pressões normativas impulsionam empresas a serem mais consciente do ponto de vista ambiental (BALL; CRAIG, 2010). Assim, para responder às pressões normativas, as empresas realizam inovações de processo para aumentar a sua sustentabilidade ambiental.

As empresas que implementam a ISO 14001, por exemplo, modificam seus processos para satisfazer os requisitos de sustentabilidade ambiental exigidos por essa norma para implementar novos processos a fim de atender os requisitos normativos (CASTKA; BALZAROVA, 2008).

Nesse sentido, a implementação da certificação ISO (Organização Internacional para Padronização) resulta em inovações de processo que levam à vantagem competitiva. Assim, as empresas que realizam mais inovações de processo têm maior probabilidade de cumprir essa estrutura normativa do que seus concorrentes (AVERMAETE et al., 2003).

Consequentemente, a pressão mimética também está conectada a um nível maior de inovação de processo, uma vez que muitas empresas imitam as ações bem-sucedidas de sustentabilidade ambiental implementadas por seus concorrentes, as quais são altamente valorizadas pelos clientes, alterando, assim, seus próprios processos (WANASIKA; CONNER, 2011).

Vale ressaltar que pressões coercivas também levam a uma maior inovação de processos para aumentar a sustentabilidade ambiental. Novos marcos legais e regulatórios na indústria implicam que processos antigos devem ser abandonados e substituídos por novos processos que cumpram as novas regras (THEIßEN; SPINLER; HUCHZERMEIER, 2014).

Assim, empresas que realizam inovação de processo cada vez com maior velocidade são aquelas que cumprem essas regulamentações estruturais e evitam sanções e perda de imagem (THEIßEN; SPINLER; HUCHZERMEIER, 2014), obtendo ainda mais vantagem competitiva quando inovam mais do que seus concorrentes (ESKILDSSEN; EDGEMAN, 2012).

É necessário, pois, analisar que, embora os termos inovação sustentável e ecoinovação sejam frequentemente utilizados como sinônimos, a ecoinovação somente aborda as dimensões ambiental e econômica, enquanto a inovação sustentável, além dessas dimensões, engloba os aspectos éticos e sociais (CHARTER; CLARK, 2007)

Coadunam com essas reflexões Boons e Lüdeke-Freund (2013) quando afirmam que a inovação sustentável vai além da ecoinovação, pois inclui objetivos sociais e está mais claramente relacionada ao processo holístico e de longo prazo do desenvolvimento sustentável.

O conceito de ecoinovação foi primeiramente definido como novos produtos e processos que fornecem valor ao cliente e ao negócio, mas diminuem significativamente o impacto ambiental (JAMES, 1997).

Complementarmente, a OECD (2011) definiu a ecoinovação como a produção, assimilação ou exploração de novidade nos produtos, nos processos de produção, nos serviços ou nos métodos de gestão, com foco no seu ciclo de vida para evitar ou reduzir substancialmente o risco ambiental, a poluição e outros impactos negativos.

Nesse sentido, a implementação das ecoinovações pode envolver os três pilares da sustentabilidade (RENNINGS, 2000), e de acordo com um relatório de Little (2005), a ecoinovação trata-se da criação de um novo espaço de mercado, produtos e serviços ou processos movidos por questões sociais, ambientais e econômicas.

Corroborando esse mesmo pensamento, Horbach (2005) discorre que as inovações sustentáveis não só compreendem a dimensão ambiental, mas também a dimensão econômica, social e as de aspectos institucionais. Portanto, os termos acima mencionados são fortemente baseados no mesmo entendimento e pertencem a uma visão holística da sustentabilidade.

Já Andersen e Foxon (2009) definiram um ciclo de inovação verde, conforme apresentado na Figura 2. Os autores dividiram o ciclo em cinco fases: 1) A fase reativa, que ocorreu entre 1950 a 1990, em virtude da demanda e do controle da regulação ambiental, foi considerada como o principal incentivo para a inovação ecológica; 2) A fase formativa, ou seja, o início do “mercado verde”, que ocorreu entre os anos de 1990 a 2005, corresponde ao início da ecologização¹ dos mercados; 3) A terceira fase, de 2005 até os dias atuais, é marcada pelo

¹ Processo mais amplo de conscientização de proteção ao meio ambiente (ANDERSON; FOX, 2009).

aquecimento do “mercado verde”; 4) A quarta fase é a de consolidação do “mercado verde”, que ainda não ocorreu até o momento; e 5) A quinta fase ocorrerá quando a ecoinovação se tornar um padrão de mercado. De acordo com os autores, as duas últimas fases ainda não contam com previsão de transição de uma para a outra.

A Figura 2 representa o grau em que as questões ambientais estão se integrando no processo econômico, sendo possível notar que a mobilização para um “mercado verde” é uma fase histórica que domina a economia global, embora com consideráveis diferenças regionais e setoriais.

Figura 2 – Ciclo da Inovação Verde

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Andersen e Foxon (2009).

Observa-se que a primeira fase, a fase reativa, iniciada na década de 1950, surgiu com a agenda ambiental e prevaleceu por cerca de 30 a 50 anos, consolidando o meio ambiente como um problema a ser equacionado para o sucesso dos negócios (ANDERSEN; FOX, 2009).

Na mudança entre as fases 1 e 2, que correu no início da década de 1990, surgiram as tecnologias limpas, consideradas como estratégia ambiental entre empresas pioneiras. Já a mudança crítica entre as fases 2 e 3 está acontecendo atualmente e diz respeito ao aquecimento do “mercado verde”. Essa mudança foi surpreendentemente rápida quando comparada com a longa fase 1 e a fase 2 (ANDERSEN; FOX, 2009).

De acordo com os autores, é difícil precisar quando ocorrerá a transição para a fase 4, bem como para a fase 5. No entanto, não há mais nenhuma dúvida de que a agenda climática está sendo reconhecida e permanecerá como um condutor dessa transição.

Ainda de acordo com Anderson e Foxon, (2009), a ecoinovação é caracterizada pela ecologização do ciclo de inovação, que é o foco no desenvolvimento de inovações, estruturas organizacionais, instituições e práticas adequadas à redução das emissões de carbono e de impactos ambientais. Esse processo é mais do que a substituição das tecnologias de baixo carbono, mas, sim, a evidência do surgimento de novas aprendizagens envolvendo a criação de novos conhecimentos, valores, busca de regras e capacidades, assim como a destruição criativa de antigas práticas e capacidades.

Para Robinson e Stubberud (2013), as grandes organizações são mais propensas a implementar práticas de inovação verde, uma vez que, geralmente, detêm mais capital para investir. Por outro lado, os autores advertem que as pequenas organizações encontram na inovação ambiental um forma eficaz e sustentável de fornecer aos consumidores produtos que eles valorizem.

É importante ressaltar que a literatura já existente sugere que não apenas as motivações ecológicas são importantes no processo de implementação dos compromissos verdes, mas o contexto interno organizacional e o contexto externo também se revelam elementos-chave (LÓPEZ-RODRÍGUEZ, 2009).

A partir dessa reflexão, são expostos, no próximo tópico, os conceitos de inovação no agronegócio e de sustentabilidade.

2.3 Inovação, Agronegócio e a Sustentabilidade

As empresas do setor do agronegócio estão cada vez mais expostas aos olhos do público e enfrentam crescente pressão para avançar em direção a práticas de manejo mais sustentáveis. Isso ocorre, principalmente, porque o setor do agronegócio está localizado na encruzilhada de vários conflitos sociais (JANSEN; VELLEMA, 2004).

Alguns desses conflitos entre o agronegócio e a sociedade têm uma longa tradição e, geralmente, resultam de disparidades entre as expectativas dos consumidores (ou de outras partes interessadas) e as práticas agrícolas modernas (JANSEN; VELLEMA, 2004).

A pecuária intensiva, por exemplo, é criticada por suas emissões de gases, contribuições para excesso de nutrientes em áreas com alta densidade de animais e baixos padrões de bem-estar animal. Já os cultivos agrícolas convencionais com altos insumos são culpados por causar erosão, perda de biodiversidade, resíduos de pesticidas e emissões de nitratos (JANSEN;

VELLEMA, 2004). Por essa e outras razões, o conceito de sustentabilidade ganhou, recentemente, crescente atenção no setor do agronegócio (FRITZ; SCHIEFER 2008).

Um fator muito importante, ao qual até o momento não foi dada ênfase, é o mercado no qual o agronegócio está inserido. O agronegócio nacional reflete o que ocorre no mercado interno e externo. Crises no agronegócio mundial afetam a forma pela qual os atores nacionais irão agir, tomar decisões, planejar e, não menos importante, investir (WILKINSON, 2010).

Wilkinson (2010) discute as transformações e perspectivas dos agronegócio brasileiro dada a uma mudança no cenário mundial. E assim como Batalha, Chaves e Souza Filho (2009) destacam a importância da Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) como uma imprescindível fonte de inovação, propiciando o avanço do agronegócio brasileiro. Os autores também mencionam que a competitividade nacional e internacional do agronegócio está intimamente ligada aos conhecimentos de P&D dos envolvidos.

Por meio do Plano Agrícola e Pecuário 2018 – 2019, o Governo Federal anunciou a liberação de \$194,37 bilhões para financiar e apoiar a comercialização da produção agropecuária brasileira. Um dos programas beneficiados é o Programa ABC (Agricultura de Baixo Carbono), o qual objetiva financiar práticas e tecnologias agropecuárias sustentáveis, a exemplo dos sistemas integrados Lavoura-Pecuária-Floresta, que teve o limite alterado de R\$ 2,2 milhões para R\$ 5 milhões para todas as finalidades financiáveis (MAPA, 2018).

Dessa forma, são disponibilizados aos pecuaristas empréstimos para aquisição de animais para reprodução ou criação a juros controlados de 7% ao ano e limite de R\$ 450 mil por beneficiário no ano agrícola (MAPA, 2018).

É importante salientar que a produção agropecuária sustentável é um instrumento de desenvolvimento rural cujo objetivo é atender a demandas sociais, econômicas e ambientais de um território rural que requer o contínuo desenvolvimento de inovações por parte dos produtores e em todos pontos da cadeia produtiva (PIGATTO; BARCELLOS, 2015).

No agronegócio, para analisar a inovação, faz-se necessário o entendimento do seu caráter sistêmico no que diz respeito às interações entre os diferentes agentes produtivos e não produtivos, bem como de seu caráter heterogêneo no que diz respeito às características dos atores, capacidade de desenvolvimento ou adoção e difusão de uma inovação (PIGATTO; BARCELLOS, 2015).

Ainda na opinião de Pigatto e Barcellos (2015), o conhecimento na bovinocultura de corte, geralmente, está associado aos processos e percorre um longo caminho até chegar ao usuário. É importante ressaltar que esse conhecimento não consegue mudar substancialmente o processo, uma vez que é empregado de forma pontual.

Dessa forma, a inovação no agronegócio requer explorar novos fatores em torno desse processo de inovação que conduzem a sociedade a um nível sustentável, tanto do ponto de vista da produção, como do consumo (PIGATTO; BARCELLOS, 2015).

No próximo tópico, buscou-se sumarizar o *framework* teórico para análise dessa tese.

2.4 Framework teórico proposto

É importante destacar que o *framework* teórico de inovação sob a ótica do desenvolvimento sustentável foi construído baseado no referencial teórico apresentado anteriormente com base nas abordagens a respeito de Inovação, Desenvolvimento Sustentável, Inovação Sustentável e Sistemas de Integração.

Notou-se que o desenvolvimento sustentável (sustentabilidade), dentre outros pontos, é um orientador para a formulação das estratégias corporativas. No entanto, o maior desafio, para a maioria das organizações, continua sendo a implementação real e substancial do conceito de sustentabilidade.

Observou-se, também, a importância e a influência de alguns fatores na gestão dos negócios que impulsionam e facilitam a inovação para se obter uma vantagem competitiva orientada para o desenvolvimento sustentável.

Diante desses estudos, foram abstraídos e levantados diversos elementos para a construção dos roteiro de entrevista (APÊNDICE A) e, conseqüentemente, para a elaboração do *framework* que será proposto.

A inovação no âmbito da pecuária bovina sustentável deve levar em consideração os aspectos econômicos, sociais e ambientais de acordo com as propostas de desenvolvimento sustentável, pois parte-se do pressuposto de que a inovação proporciona soluções inteligentes para se lidar com as questões ambientais, sociais e econômicas, a partir da busca por abordagens mais proativas para prever o futuro e de implementação de ações para remover as barreiras existentes da pecuária bovina de corte brasileira com foco na diminuição dos gases de efeito estufa.

Por esse fato, o *framework* proposto serve como ferramenta de apoio para a decisão necessária para definir prioridades no processo de inovação, sob a ótica da sustentabilidade, bem como para melhorias nos métodos de produção dos sistemas de integração para a busca de um desenvolvimento sustentável bovinocultura de corte brasileira.

Na Figura 3, buscou-se representar os quatro temas e os autores fundamentais (bases principais utilizadas) para a construção do *framework* teórico (em uma estrutura única).

Buscou-se também uma literatura diversificada com atributos que mais se complementavam e os mais adequados às necessidades e características da presente tese.

Figura 3 – Representação do *Framework* teórico

Fonte: Elaborado pelo autor.

A busca por um *framework* teórico sistêmico da inovação, sob a ótica do desenvolvimento sustentável, inicia-se com a apreciação da tipologia de Eiriz, Faria e Barbosa (2013), os quais consideram as estratégias de inovação quanto ao tipo de inovação (produto e processo) e quanto ao seu grau de novidade (incremental e radical), sendo identificados quatro grupos: desenvolvimento de produtos, aprendizado pela experiência, descoberta e reestruturação.

Um dos pontos relevantes é o fato de essas quatro estratégias serem desenvolvidas e gerenciadas de forma diferente em cada fase de crescimento empresarial, bem como por não serem mutuamente exclusivas, o que auxiliará com elementos para o *framework* que será proposto.

No entanto, faz-se necessário considerar a inovação em suas diferentes perspectivas para, assim, conseguir uma melhor distinção e caracterização das mesmas. Em virtude desse fato, foram utilizados os tipos de inovação definidos pelo Manual de Oslo (2005).

O *framework* propõe uma compreensão sistêmica do que vem a ser a inovação sob a ótica do desenvolvimento sustentável (sustentabilidade). Por sua vez, a discussão do desenvolvimento sustentável será pautada no *Triple Bottom Line* de Elkington (2012), que se concentra na busca de um equilíbrio entre três pilares: ambiental, econômico e social e, ainda, considerando as classificações de Schaltegger, Lüdeke-Freund, Hansen (2012): defensiva, acomodativa e proativa.

Ainda com o intuito de construir recomendações sistêmicas, fez-se necessário, também, a análise da inovação sustentável sob a percepção de Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009), uma vez que, para esses autores, a sustentabilidade é o principal propulsor da inovação no Século XXI, ou seja, a sustentabilidade pode ser trabalhada como uma nova fronteira da inovação.

Para complementar, foram utilizados os arquétipos de Bocken et al. (2014), por descreverem os mecanismos e as soluções que contribuem para a sustentabilidade. Para tanto, foram utilizadas, também, as normas e os regulamentos dos Sistemas de Integração.

Nota-se que existe uma coesão das teorias. Assim, houve uma preocupação em extrair elementos que auxiliem para uma produção inovadora e sustentável para a bovinocultura de corte brasileira, principalmente, em relação aos Sistemas de Integração.

De acordo com Bessant e Tidd (2005), o desafio está em construir efetivamente uma estratégia de inovação para a organização, podendo esse processo de construção ser dividido em três partes: a análise (compreender mais profundamente as alternativas), a escolha (optar em quais opções colocar recursos) e o planejamento (determinar como fazer a inovação acontecer).

Dessa forma, as recomendações propostas acerca da inovação, sob a ótica do desenvolvimento sustentável para a bovinocultura de corte brasileira, foram elaboradas em três dimensões: as forças impulsionadoras (oportunidades), as competências (competências para introduzir as mudanças necessárias) e os impactos (os possíveis efeitos na produção da carne bovina brasileira).

O esforço da presente tese se concentrou em analisar as inovações para o desenvolvimento sustentável da bovinocultura de corte brasileira por meio de uma análise de percepção que reuniu ideias sobre práticas de produção dos sistemas de integração.

Isso permitirá que os produtores de carne bovina dirijam seus esforços para a melhoria em áreas de maior importância para o desenvolvimento sustentável. Entretanto não há uma abordagem única para melhorias na sustentabilidade da produção da carne bovina brasileira, tendo cada indivíduo, ao longo da cadeia de valor, um papel importante a desempenhar.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados na realização deste estudo.

De acordo com Cooper e Schindler (2016), a pesquisa em administração é uma averiguação sistemática que fornece elementos para orientar decisões gerenciais. Os autores complementam que a pesquisa em administração é um processo de planejamento, obtenção, análise e disseminação de dados, além de atuar na busca de ideias e informações relevantes para tomadores de decisão de forma que mobilize a empresa a adotar ações adequadas que maximizem o desempenho.

Ainda na opinião de Cooper e Schindler (2016), a boa pesquisa segue procedimentos sistemáticos e base empírica, podendo, dessa forma, gerar pesquisas passíveis de reprodução.

3.1 Delineamento da pesquisa

Para a definição da problemática, considerou-se a identificação de uma oportunidade dentro de um tema de relevância conceitual para a Administração e com grande potencial de aplicação prática para a Gestão do Agronegócio, principalmente, para a bovinocultura de corte brasileira.

De acordo com Cooper e Schindler (2016), o problema envolvido deve ser nitidamente definido e claramente delineado. Assim sendo, para esta pesquisa, definiu-se claramente o problema para compreender a influência das inovações para um desenvolvimento sustentável dos sistemas de integração da bovinocultura de corte brasileira,

Inicialmente, a definição do problema gerencial se deu a partir da experiência do pesquisador deste estudo com práticas sustentáveis na bovinocultura de corte brasileira e em virtude da realização de uma pesquisa bibliográfica acerca dos temas que intervêm nessas práticas.

Desse modo, foram travados diálogos com pesquisadores da bovinocultura de corte brasileira, o que fez emergir alguns questionamentos: Como a bovinocultura de corte nos sistemas de integração se envolve com a inovação e o desenvolvimento sustentável e como as ações são realizadas? Como o desenvolvimento sustentável está presente nos sistemas de integração da bovinocultura de corte brasileira? Como ocorrem as inovações sustentáveis e como podem interferir para a mitigação dos impactos negativos resultantes da bovinocultura de corte brasileira?

A partir desses questionamentos, a construção da problemática de pesquisa seguiu as etapas conforme apresentado na Figura 4.

Figura 4– Construção da Questão da Pesquisa

Fonte: Elaborado pelo pesquisador com base em Cooper e Schindler (2016, p.112).

Nesse sentido, esta pesquisa partiu da seguinte problemática: **Como ocorre o processo de inovação, sob a ótica do desenvolvimento sustentável, nos sistemas de integração da bovinocultura de corte brasileira?**

Para alcançar as respostas para essa problemática, definiu-se como objetivo geral analisar a inovação para o desenvolvimento sustentável dos sistemas de integração da bovinocultura de corte brasileira.

Trata-se, portanto, de uma pesquisa aplicada com ênfase prática em solucionar um problema negativo e, conseqüentemente, aproveitar uma oportunidade (COOPER; SCHANDLER, 2016) que, especificamente, para este estudo, é analisar e propor recomendações de inovações para um desenvolvimento sustentável, bem como para mitigar os impactos negativos da produção da pecuária bovina de corte brasileira.

Esta pesquisa insere-se no âmbito das abordagens qualitativas, em acordo com o que propõe Creswell (2007), uma vez que o objetivo final é compreender o contexto no qual o fenômeno se insere a partir da relação que estabelece com o sujeito e por ele é interpretado. O autor afirma que a utilização da **pesquisa qualitativa** é válida quando um fenômeno precisa ser explorado e essa exploração envolve grupos ou populações.

Importante ressaltar, de acordo com o que assevera Cooper e Schindler (2016), que a pesquisa qualitativa é definida para informar ao pesquisador como (processo) e por que (significado) as coisas acontecem de uma determinada maneira. Nesta pesquisa, são discutidos os temas inovação, inovações sustentáveis, desenvolvimento sustentável e produção sustentável com foco nos Sistemas de Integração.

Para isso foi desenvolvido um estudo **exploratório**, pois, de acordo com Selltitz et al. (1987), os estudos exploratórios são relevantes para reduzir uma expressiva carência na produção científica no que tange à bovinocultura de corte no Brasil e nos demais países, principalmente, quando o tema é o Sistemas de Integração e neutralização dos gases efeito estufa da bovinocultura de corte brasileira.

Para esta pesquisa, o estudo foi realizado na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, especificamente, na unidade Embrapa Gado de Corte, fundada em 1973, em Campo Grande – MS, sendo a unidade de análise os Sistemas de Integração.

A escolha da Embrapa Gado de Corte se deu, fundamentalmente, por sua atuação nas inovações desenvolvidas para toda a cadeia produtiva da pecuária bovina de corte, sendo esse órgão um centro nacional de pesquisa que mantém cooperação técnica com todo o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), bem como com instituições da Europa, América do Norte, Japão, Austrália e América do Sul. É oportuno evidenciar que, após contato com um pesquisador da referida unidade, esta tese, no que diz respeito à questão gerencial (Figura 4), faz um recorte dos Sistemas de Integração.

3.2 Técnicas de coleta de dados

Para este estudo, foram utilizadas múltiplas fontes de evidências (Documentos – relatórios, documentos internos, livro sobre sistemas de integração da Embrapa, artigos publicados na mídia; Registros em Arquivo – vídeo institucional, entrevistas com levantamento formal) que permitiram, por um lado, assegurar as diferentes perspectivas dos participantes no estudo e, por outro, criar condições para uma triangulação dos dados durante a fase de análise dos mesmos.

No entanto, é importante mencionar que nenhuma das fontes tem vantagem sobre as outras, uma vez que as várias fontes foram altamente complementares.

Triviños (1992) define a entrevista como parte de determinados questionamentos básicos apoiados em teorias e hipóteses que interessam a uma pesquisa, além de valorizar a presença do pesquisador e possibilitar a obtenção de dados relevantes e significativos que não são encontrados em fontes documentais. De acordo com Cooper e Schindler (2016), a entrevista é uma técnica que pode ser conduzida individualmente ou em grupo.

Para esta pesquisa, as entrevistas foram conduzidas individualmente, e em profundidade, com um roteiro detalhado e com perguntas predominantemente abertas, além de questões atitudinais e de conhecimento, cuja finalidade foi identificar a amplitude das percepções, atitudes, opiniões e conhecimento.

Ainda de acordo com Cooper e Schindler (2016), a entrevista estruturada se utiliza de um roteiro detalhado de entrevista semelhante a um questionário para guiar a ordem das questões de maneira específica, porém permanecendo abertas. Com essa técnica, o pesquisador consegue realizar uma comparação mais direta entre as respostas, mantendo a sua neutralidade.

Em relação ao roteiro de entrevistas estruturado, esse foi elaborado tanto para compreender melhor os Sistemas de Integração quanto para analisar a questão da inovação e do desenvolvimento sustentável nos Sistemas de Integração.

Quanto aos princípios-chave em relação às características dos Sistemas de Integração, esses estão dispostos nas questões de 1 a 3. Para identificar os métodos nos sistemas de integração, têm-se as questões de 4 a 13 e, para o mapeamento das medidas de inovação para o desenvolvimento sustentável, têm-se as questões de 14 a 23. Por fim, no que diz à inovação para o desenvolvimento sustentável, têm-se as questões de 24 a 32 (APÊNDICE A).

Em relação à observação direta, Cooper e Schindler (2016) afirmam que essa técnica ocorre quando o pesquisador monitora pessoalmente o que acontece e, dessa forma, é possível relatar aspectos sutis de comportamentos conforme eles ocorrem. Sendo assim, a observação direta foi realizada por meio de anotações, o que se deu durante as visitas e entrevistas na

Embrapa Gado de Corte, bem como por meio de estudos acerca da bovinocultura de corte brasileira.

Já em relação aos documentos, a análise foi realizada com base em documentos atuais e/ou passados, buscando nos registros da organização o seu histórico e ações desempenhadas na sua atividade. Portanto, a pesquisa documental foi fundamentada em registros históricos, estatuto da organização, Protocolo, vídeo institucional, projetos de trabalho, *home page* da própria Embrapa Gado de Corte, relatórios e outros documentos.

Sendo assim, na primeira etapa, foi feito um contato com a Embrapa Gado de Corte para autorização, agendamento da visita, demais esclarecimentos a respeito da pesquisa e formulação da questão problema.

Já na segunda etapa, foram realizadas as entrevistas com quatro pesquisadores responsáveis por projetos para uma bovinocultura sustentável e relacionados com os sistemas de integração. O Quadro 6 apresenta uma caracterização de todos os entrevistados nesta pesquisa.

Quadro 6 – Caracterização dos entrevistados na Embrapa Gado de Corte.

Entrevistado	Tempo na organização (anos)	Cargo na organização	Tempo das entrevistas (minutos)
E1	8	Pesquisador na área de sustentabilidade e eficiência de sistemas	67:57
E2	28	Pesquisador nas áreas de pastagens, degradação e sistemas integrados	70:48
E3	11	Pesquisador/ Coordenador dos sistemas de integração	92:53
E4	32	Pesquisador nas áreas de conservação de recursos naturais e ecologia aplicada	63:21

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

É importante mencionar que, de acordo com Creswell (2007), a coleta de dados não deve gerar riscos econômicos, sociais ou legais para os participantes. Nesse sentido, os participantes receberam por escrito quais eram os objetivos propostos para este estudo.

De acordo com o mesmo autor, também devem ser observadas as questões éticas, uma vez que se trata de uma abordagem exploratória, sendo possível inferir que haverá invasão no espaço particular dos sujeitos pesquisados. Assim, existe a necessidade de se respeitar o espaço de cada um, compreendendo que há percepções que se chocam com as do pesquisador, o que não poderá influenciar na coleta e na análise dos dados.

3.3 Técnicas de análise dos dados

Primeiramente, realizou-se uma análise documental em bancos de dados acadêmicos (congressos, simpósios e revistas eletrônicas) e em materiais disponíveis na *home page* da organização, cujo intuito é o de identificar as características dos Sistemas de Integração.

Em um segundo momento, foi feita uma análise de conteúdo por meio do cruzamento dos trechos selecionados da transcrição das entrevistas (Embrapa Gado de Corte) e de documentos coletados após visita à organização (a respeito de produção sustentável, Sistemas de Integração), com a base teórica a respeito da inovação, desenvolvimento sustentável e inovação sustentável, como já apresentado neste trabalho. Dessa maneira, a primeira fase da pesquisa concentrou-se em uma revisão do estado do conhecimento atual sobre práticas sustentáveis da bovinocultura de corte brasileira e as principais inovações implementadas no setor.

O modelo teórico utilizado para analisar a inovação sob a ótica da sustentabilidade considerou as variações do tema inovação nas organizações, verificando-se, assim, os estudos de vários autores e reunindo diferentes perspectivas de análise com uma abordagem conjunta das temáticas da inovação, desenvolvimento sustentável e inovação sustentável, conforme apresentado no Quadro 7.

Em seguida, foram apresentadas as categorias para cada dimensão. É importante reforçar que esses autores, estudos e categorias foram escolhidos por serem mais adequados às necessidades e proposição da presente tese.

Quadro 7 – Modelo teórico para análise e construção do *framework* proposto

AUTORES	ESTUDOS
Manual de Oslo (2005); Eiriz, Faria e Barbosa (2013)	Inovação
Sachs (2009); Schaltegger, Lüdeke-Freund, Hansen (2012)	Desenvolvimento Sustentável
Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009); Bocken et al. (2014)	Inovação Sustentável

Fonte: Elaborado pelo pesquisador com base no autores citados.

Para verificar a inovação nos sistemas de Produção Integrados da bovinocultura de corte brasileira, foram utilizados os estudos de Manual de Oslo (2005); Eiriz, Faria e Barbosa (2013), bem como foram definidas as categorias, conforme evidencia o Quadro 8.

Quadro 8 – Categorias para análise da Inovação

DIMENSÕES INOVAÇÕES	CATEGORIAS
Produto Processo Método de Marketing Método Organizacional	<ul style="list-style-type: none"> • Novos conhecimentos ou tecnologias • Aumento da qualidade • Alterações no preço, praça ou promoção do produto • Melhoria no desempenho
Desenvolvimento de produtos Aprendizado pela experiência Descoberta Reestruturação	<ul style="list-style-type: none"> • Melhorias contínuas em produtos • Experiência com as tecnologias existentes, mercados e pessoas • Novas visões para os produtos • Processos reestruturados

Fonte: Elaborado pelo pesquisador com base em Manual de Oslo, (2005) e Eiriz, Faria e Barbosa (2013).

Para examinar o desenvolvimento sustentável nos Sistemas Integrados da bovinocultura de corte brasileira, foram utilizados os estudos de Sachs (2009) e Schaltegger, Lüdeke-Freund, Hansen (2012), conforme exposto no Quadro 9.

Quadro 9 – Categorias para análise de Desenvolvimento Sustentável

DIMENSÕES DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	CATEGORIAS
Ambiental Econômica Social	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidade de sustentação do ecossistema • Maximização do retorno do capital • Geração de emprego e renda
Defensiva Acomodativa Proativa	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de cumprir a legislação • Utilização de ferramentas de gestão para a sustentabilidade • Contribuição para o desenvolvimento sustentável da economia e da sociedade

Fonte: Elaborado pelo pesquisador com base em Sachs (2009) e Schaltegger, Lüdeke-Freund, Hansen (2012).

Quanto a analisar a inovação sustentável nos Sistemas Integrados, a análise se deu com base no estudo de Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009) e Bocken et al. (2014), conforme demonstrado no Quadro 10.

Quadro 10 – Categorias para análise de Inovação Sustentável

DIMENSÕES INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL	CATEGORIAS
Conformidade com a legislação Cadeias de valor sustentáveis Produtos e serviços sustentáveis Novos modelos de negócios	<ul style="list-style-type: none"> • Antecipar e adaptar regulamentos • Aumentar a eficiência em toda a cadeia de valor • Buscar conhecimento gerencial para diminuir os impactos ao meio ambiente • Compreender os desejos dos consumidores e encontrar formas de atender a essas demandas
Inovação Organizacional Inovação Social Inovação Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver escala de soluções • Adotar papel de liderança • Substituir por processos renováveis e naturais

Fonte: Elaborado pelo pesquisador com base em Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009) e Bocken et al. (2014).

A análise de conteúdo aconteceu separadamente com cada documento e com cada entrevista, num primeiro momento, e comparativamente, num segundo momento da análise, confrontando-se os dados das entrevistas, dos documentos e da pesquisa bibliográfica (BARDIN, 2011).

A análise dos depoimentos dos entrevistados seguiu várias etapas, o que foi feito com base na análise de conteúdo (BARDIN, 2011), sendo cada transcrição de entrevista verificada por mais de uma vez para possibilitar o seu encadeamento, as pausas e hesitações, realizando assim uma análise em profundidade, em consonância com o levantamento do tema foco deste estudo.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo, apresentam-se os resultados, tendo como base os objetivos orientadores desta tese. No item 4.1, faz-se uma apresentação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e os Sistemas de Integração na bovinocultura de corte brasileira

No item 4.2, verifica-se a inovação nos sistemas de Produção Integrados da bovinocultura de corte brasileira, enquanto que, no item 4.3, examina-se o desenvolvimento sustentável nos Sistemas Integrados da bovinocultura de corte brasileira. Já no item 4.4, procede-se a uma análise acerca da inovação sustentável nos Sistemas Integrados da bovinocultura de corte brasileira.

E, por fim, no item 4.5, recomenda-se, sob a ótica da inovação e do desenvolvimento sustentável, um aprimoramento nos métodos de produção da bovinocultura de corte brasileira.

4.1 A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e os Sistemas de Integração

O processo de fundação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) surgiu a partir de debates acerca da importância do conhecimento científico para apoiar o desenvolvimento agrícola no Brasil. Assim, em 7 de dezembro de 1972, criou-se a Embrapa, que é um órgão vinculado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Sua missão é “*Viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura, em benefício da sociedade brasileira*” e sua visão é: “*Ser referência mundial na geração e oferta de informações, conhecimentos e tecnologias, contribuindo para a inovação e a sustentabilidade da agricultura e a segurança alimentar*”.

Já os princípios que balizam as práticas e comportamentos da Embrapa e de seus integrantes, independentemente do cenário vigente, e que representam as doutrinas essenciais e duradouras da Empresa, são:

1. *Comprometimento (Trabalhamos de forma engajada e responsável no cumprimento das nossas atividades).*
2. *Cooperação (Prezamos o trabalho em equipe, com colaboração e transdisciplinaridade).*
3. *Equidade (Acolhemos todos e valorizamos as diferenças na consecução dos nossos objetivos).*
4. *Ética (Trabalhamos para o bem comum, com respeito ao próximo e integridade).*
5. *Excelência (Somos comprometidos com a realização do nosso trabalho e empenhados em entregar os melhores resultados com alto grau de qualidade).*
6. *Responsabilidade Socioambiental (Buscamos soluções que possam devolver para a sociedade os investimentos realizados de forma comprometida com o meio ambiente).*
7. *Flexibilidade (Adaptamo-nos às mudanças e buscamos soluções criativas para as necessidades e os desafios da agricultura).*

8. *Transparência (Nossas ações são pautadas pela publicidade e compartilhamento de informações para uma comunicação aberta com todos os interlocutores).*

No final de 1973, extingue-se o Departamento Nacional de Pesquisa e Experimentação (DNPEA), o qual coordenava todos os órgãos de pesquisa existentes até a criação da Embrapa. Com isso, a empresa herdou do DNPEA uma estrutura composta de 92 bases físicas, sendo elas: 9 sedes dos institutos regionais, 70 estações experimentais, 11 imóveis e 2 centros nacionais.

A criação dos primeiros centros de pesquisa ocorreu em 1974, tendo sido criados, primeiramente, os centros nacionais por produtos: o do Trigo (em Passo Fundo, RS), o do Arroz e Feijão (em Goiânia, GO), o do Gado de Corte (em Campo Grande, MS) e o da Seringueira (em Manaus, AM). Atualmente, a Embrapa abarca uma sede em Brasília/DF, 42 unidades descentralizadas e mais 13 escritórios em todo o país.

Para esta tese, foram utilizados os dados da Embrapa Gado de corte.

4.1.1 A Embrapa Gado de Corte

A Embrapa Gado de Corte é uma unidade descentralizada da Embrapa, criada em 1977, no município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, em uma área de 3.081 hectares e um campo experimental com 1.612 hectares, denominado Fazenda Modelo, localizado no município de Terenos, MS.

A unidade estabelece uma integração, na área de ensino, com instituições de formação superior e escolas agrotécnicas, interagindo também com organizações e entidades diretamente ligadas ao setor agropecuária. Além disso, o órgão mantém cooperação técnica com todo o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA) e com instituições da Europa, América do Norte, Japão, Austrália e, especialmente, da América do Sul.

O relato de um entrevistado ilustra a atuação da Embrapa Gado de Corte:

A Embrapa trabalha para melhoramentos de toda cadeia produtiva da pecuária bovina de corte. Gera tecnologias. Gera soluções na verdade, mais que tecnologias, para as cadeias da pecuária de corte. Tem outras no Brasil que também trabalham com pecuária de corte, mas são regionalizadas. Já nós somos o centro nacional de pesquisa em gado de corte, onde centralizavam as pesquisas (E1).

A organização, atualmente, tem em seu quadro 220 funcionários, sendo, desse total, 57 pesquisadores. Além disso, o órgão conta com equipes interdisciplinar que atuam em campos experimentais, laboratórios, casas de vegetação, biblioteca, centro de informática e benfeitorias de apoio, bem como em linhas de pesquisas básicas e aplicadas com foco no desenvolvimento

de tecnologias, produtos, processos e serviços para aumento da produtividade e rentabilidade da pecuária de corte brasileira de modo sustentável.

Já o setor de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa Gado de Corte está atualmente organizado em três grupos temáticos: Grupo de Produção Vegetal (GPV), Grupo de Produção Animal (GPA) e Grupo de Sistemas de Produção (GSP). Cada grupo está constituído por uma equipe multidisciplinar de pesquisadores e técnicos especializados.

Esses Grupos de Pesquisa têm entre os principais objetivos coordenar e articular a elaboração de projetos de Pesquisa e Desenvolvimento, com vistas a atender o Plano Diretor da Unidade e sua Agenda Institucional, acompanhar a execução desses projetos, identificar e propor temas para o avanço do conhecimento e desenvolvimento tecnológico nos temas inerentes a cada grupo de pesquisa, além de apoiar a Chefia Adjunta de P&D na indicação de tendências e problemas estratégicos de pesquisa e desenvolvimento inseridos nesses temas.

Vale ressaltar que a Embrapa faz parte do Grupo de Trabalho (GT) que elaborou o Plano Setorial da Agricultura e participa dos Grupos Gestores Estaduais do Plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono). Ademais, diversas unidades descentralizadas participam da execução de eventos e ações de transferência de tecnologia em todo o território nacional.

A sua participação no Plano ABC engloba desde o fortalecimento e direcionamento da pesquisa científica em torno do tema mudanças climáticas e das tecnologias, como também a liderança em ações de transferência de tecnologia, devendo, para isso, buscar articulações internas e externas, bem como definir a programação para a promoção de suporte aos compromissos assumidos para os próximos anos.

É importante mencionar que o Plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono) foi aprovado em 2011 e contempla os compromissos da agricultura brasileira para redução de emissões de GEE, sendo esse um compromisso firmado pelo Brasil, em 2009, na COP-15 (15ª Conferência das Partes).

Na referida Convenção, o governo brasileiro divulgou compromissos voluntários de redução das emissões de GEE até 2020, entre 36,1% e 38,9%, deixando de emitir, aproximadamente, 1 bilhão de tonelada CO₂ eq.

No Plano ABC, o Brasil deu seu primeiro passo! Aí, o Brasil está na vanguarda de políticas públicas dentro de suas limitações, mas, nesse ponto, ele está preocupado. Então, como uma empresa do Governo, a gente está dentro dessa questão (E3).

As políticas públicas de Plano e Programa ABC podem contribuir significativamente para o desenvolvimento sustentável de sistemas de produção agropecuária, em especial, a recuperação de pastagens degradadas e os sistemas de iLPF que visam promover a ampliação

da adoção de algumas tecnologias agropecuárias sustentáveis com alto potencial de mitigação das emissões de GEE e combate ao aquecimento global.

O Plano ABC foi estruturado em sete Programas: 1) Recuperação de Pastagens Degradadas; 2) Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) e Sistemas Agroflorestais (SAFs); 3) Sistema Plantio Direto (SPD); 4) Fixação Biológica do Nitrogênio (FBN); 5) Florestas Plantadas; 6) Tratamento de Dejetos Animais; e 7) Adaptação a Mudanças Climáticas.

Para esta tese, o objeto de estudo escolhido foram os Sistemas Integrados com foco no iPF e iLPF desenvolvidos pela Embrapa, conforme serão apresentados e discutidos a seguir.

4.1.2 Os Sistemas Integrados

Sistemas integrando árvores frutíferas com a produção pecuária datam do século XVI, e na Europa desde a idade média são conhecidas várias formas de plantios associados entre culturas anuais e culturas perenes ou entre culturas frutíferas e árvores madeiras, no entanto, o seu quase desaparecimento veio com a mecanização e a intensificação dos sistemas agrícolas, bem como a dificuldade da colheita manual das frutas e questões administrativas (BALBINO; BARCELLOS; STONE, 2011).

De acordo com os mesmos autores, historicamente os imigrantes europeus trouxeram para o Brasil a cultura da associação entre agricultura, pecuária e florestas, que, desde o início, foi adaptada às condições tropicais e subtropicais.

No final da década de 1970, iniciou-se esforços para reverter o processo de degradação do solo, com o desenvolvimento de tecnologias para compor o sistema plantio direto (SPD), principalmente no Sul do Brasil. Já, nas décadas de 1980 e 1990, foram desenvolvidas e aprimoradas tecnologias para recuperação de pastagens degradadas, e no final dos anos 1990, surgiram propostas que envolveram o uso de sistemas de iLP com rotação lavoura-pastagem (BALBINO; BARCELLOS; STONE, 2011).

Desta forma, foi a partir da década de 1980, com o início do processo de degradação de pastagens estabelecido em épocas anteriores, que surgiu a necessidade e o interesse em recuperá-las com cultivos anuais, tendo vários estudos demonstrado resultados promissores:

Nossos estudos aqui começaram com os sistemas integrados, em 2007, e a Embrapa, de um modo geral, já estuda isso. Desde a década de 70 e 80, já estuda isso. Então, assim, a Embrapa e outras instituições de pesquisa já estuda o sistema integrado. Então, isso não é algo novo. O fato é o seguinte: que, a partir da década de 2000, a pecuária, principalmente, a pecuária de corte, por ser maior e por ser mais impactante, sofreu muito com críticas e embargos comercial em função dos baixos índices produtivos, degradação de pastagens, essas coisas todas (E3).

A partir desse período, portanto, a Embrapa e outras instituições de pesquisa iniciaram e intensificaram o desenvolvimento de soluções e a transferência de tecnologia para a recuperação de pastagens com sistemas de integração lavoura-pecuária (iLP) e, posteriormente, com os sistemas de integração pecuária-floresta (iPF), lavoura-floresta (iLF) e lavoura-pecuária-floresta (iLPF).

De acordo com Balbino, Barcelos e Stone (2011), os sistemas de integração podem ser classificados e definidos em quatro grandes grupos:

- 1) **Integração Lavoura-Pecuária(iLP) ou Agropastoril:** sistema de produção que integra o componente agrícola e pecuário em rotação pela consorciação ou sucessão na mesma área e em um mesmo ano agrícola ou por vários anos, em sequência ou intercalados.
- 2) **Integração Pecuária-Floresta (iPF) ou Silvipastoril:** sistema de produção que integra o componente pecuário (pastagem e animal) e florestal em consórcio. Esse sistema de produção é mais direcionado para áreas com dificuldade de implantação de lavouras, por isso inclui apenas os componentes florestal e pecuário na mesma área.
- 3) **Integração Lavoura-Floresta (iLF) ou Silviagrícola:** sistema de produção que integra o componente florestal e agrícola pela consorciação de espécies arbóreas com cultivos agrícolas anuais e perenes.
- 4) **Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) ou Agrossilvipastoril:** sistema de produção que integra os componentes agrícola e pecuário em rotação, por consorciação ou sucessão, incluindo também o componente florestal, na mesma área. A ILPF pode ser adotada de diferentes formas, com inúmeras culturas e com diversas espécies animais, adequando-se às características regionais, às condições climáticas, ao mercado local e ao perfil do produtor.

Na implantação desses sistemas, são identificadas quatro situações distintas: aquela em que a agricultura é introduzida nas áreas de pastagens; aquela em que a pastagem é introduzida nas áreas de lavoura de grãos; aquelas em que o componente florestal é introduzido nas áreas de pastagens ou de lavouras; e aquelas em que ocorre o uso da área de pastagem.

Entre os quatro sistemas integrados, o que vem conseguindo maior evidência é a integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF), definida por Kichel, Almeida e Costa (2012) como sendo a produção sustentável de carne, leite, grãos, fibra, energia e produtos florestais, dentre outros, na mesma área, em plantio consorciado, em sucessão ou rotacionado, procurando efeitos sinérgicos e potencializadores entre os componentes envolvidos naquele agroecossistema.

Já em relação ao tempo de utilização da lavoura, da pecuária ou da floresta, o período vai depender do sistema adotado, podendo-se utilizar pecuária por períodos de um mês a cinco

anos e retornar novamente com a lavoura que, por sua vez, pode ser utilizada por apenas cinco meses, chegando até a cinco anos.

Em relação aos números de Sistemas de Integração, uma pesquisa encomendada pela Rede de Fomento iLPF², e realizada pelo *Kleffmann Group*, verificou que o Brasil contava, na safra 2015/2016, com 11.468.124 ha com sistemas integrados de produção agropecuária. Dessa área total, os cinco estados que detêm a maior área são: Mato Grosso do Sul, com 2.085.510 ha, Mato Grosso, com 1.501.016 ha, Rio Grande do Sul, com 1.457.900 ha, Minas Gerais, com 1.046.878 ha, e Goiás e Distrito Federal, com 943.934 ha, conforme apresentado na Tabela 1 – Área com Sistemas de Integração no Brasil.

Tabela 1 – Áreas com Sistemas de Integração no Brasil.

Região	Estados	Áreas sob uso Agropecuário (ha)	Área com Sistemas de Integração	
			(ha)	(%)
Norte	Acre	1.550.224	321	0,02
	Amazonas	2.221.744	9.407	0,42
	Amapá	241.498	0	0,00
	Pará	13.493.870	427.378	3,17
	Rondônia	6.700.660	78.258	1,17
	Roraima	710.225	18.422	2,59
	Tocantins	8.605.233	500.302	6,20
	Alagoas	1.555.272	4.619	0,30
	Bahia	21.996.268	545.778	2,48
Nordeste	Ceará	5.142.852	41.380	0,80
	Maranhão	4.797.636	69.087	1,44
	Paraíba	2.152.310	136.217	6,33
	Pernambuco	4.273.523	217.673	5,09
	Piauí	5.559.900	74.119	1,32
	Rio Grande do Norte	2.298.618	221.491	9,64
	Sergipe	1.281.116	74.119	0,14
Centro-Oeste	Goiás e DF	19.745.814	943.934	4,78
	Mato Grosso	30.957.213	1.501.016	4,85
	Mato Grosso do Sul	19.504.048	2.085.518	10,69
	Paraná	9.387.407	416.517	4,44
Sul	Rio Grande do Sul	7.108.887	1.457.900	20,51
	Santa Catarina	3.517.399	678.893	19,30

² A Rede Fomento ILPF, iniciada em 2012, é uma parceria público-privada formada pelas empresas Cocamar, Dow AgroScience, John Deere, Parker, Syngenta e a Embrapa, com o objetivo de acelerar a adoção dos sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta.

Sudeste	Espirito Santo	1.186.482	118.121	9,96
	Minas Gerais	19.217.726	1.046.878	5,45
	Rio de Janeiro	1.016.170	11.981	1,18
	São Paulo	14.916.482	861.140	5,77
Total		208.639.578	11.468.124	5,50

Fonte: elaborado com autor com base em ILPF em números, Embrapa (2016).

Os dados apresentados na Tabela 1 reforçam que o iLPF pode ser adotado de diferentes formas, com inúmeras culturas e diversas espécies animais, adequando-se às características regionais, às condições climáticas, ao mercado local e ao perfil do produtor, podendo ser adotada também por pequenos, médios e grandes produtores.

No entanto, a propriedade rural tem apenas uma parte dela destina aos sistemas de integração, conforme verificado no depoimento de um dos entrevistados:

[...] A maioria, não é toda a propriedade, é parte dela. É difícil ter toda a área. O que é mais comum é ter uma parte da propriedade (E3).

Nos últimos dez anos, a área ocupada pela iLPF aumentou em quase 10 milhões de hectares e a previsão é de que o espaço médio destinado à iLPF chegue, em 2030, a 20,6% da área agricultável das propriedades.

Vale ressaltar que, dentre as quatro possibilidades de configuração do sistema produtivo, a integração lavoura-pecuária (iLP) é a mais adotada pelos produtores, correspondendo a 83% de todos os sistemas implantados, seguido da iLPF, com 9%, da iPF, com 7%, e da iLF, com 1%.

Para a Embrapa, o crescimento na adoção dos sistemas de integração concebe uma verdadeira mudança de paradigma na medida em que se coloca em prática o consensual discurso da sustentabilidade.

Primeiramente, o Brasil é signatário do Protocolo de Estocolmo, na diminuição dos GEE, a sustentabilidade hoje passa obrigatoriamente por essa questão de se produzir não só carne, mas outras coisas, sem contribuir muito ou, na verdade, sem contribuir para o aumento dos GEE, que é o metano, o carbono, a amônia e o óxido nitroso através dos bons manejos de pastagens, conservação ambiental, sistemas integrados (E4).

É possível perceber que o setor vem sofrendo grandes transformações motivadas pelo aumento nos custos de produção e mercado mais competitivo, exigindo aumento na produtividade, qualidade e rentabilidade, sem comprometer o meio ambiente.

Para atingir tais objetivos, uma alternativa é o uso dos sistemas de integração que incorporem atividades de produção agrícola, pecuária e florestal, buscando efeitos sinérgicos

entre os componentes do agroecossistema para a sustentabilidade da unidade de produção (BALBINO; BARCELOS; STONE, 2011).

Nessa atmosfera de inovação e sustentabilidade, emergem ótimas opções para os produtores rurais tomarem uma postura empreendedora, decompondo desafios em oportunidades e fazendo uso dos sistemas de integração devido à sua competitividade frente aos sistemas monoespecíficos ou especializados.

No próximo tópico, são expostas as técnicas de inovação presentes nos sistemas de integração.

4.2 A verificação das técnicas de inovação nos sistemas de integração

Para verificar as técnicas de inovação existentes na bovinocultura de corte, tendo como estudo os sistemas de integração desenvolvido pela Embrapa, foram utilizados os tipos de inovação da terceira edição do Manual de Oslo (2005) e a classificação de estratégia de inovação em termos de tipo de inovação de Eiriz, Faria e Barbosa (2013), conforme apresentado no Quadro 8.

É válido assinalar que a inovação tem uma natureza multifacetada, sendo um fenômeno complexo devido às inter-relações entre pessoas e instituições, envolvendo tanto novas ideias e resoluções de problemas, por meio da criatividade e do esforço intelectual, quanto recursos materiais e financeiros (KEMP; SMITH; BECHER, 2013).

4.2.1 A verificação dos tipos de inovação nos sistemas de integração

Ao analisar os tipos de inovação presentes nos sistemas de integração, observa-se que, em sua concepção, não ocorreram transformações significativas nos **produtos** e, sim, uma diversificação da produção nas propriedades, pois as propriedades, que antes produziam somente um produto, como a carne, algum tipo de grão ou a madeira, passaram a produzir dois ou mais desses produtos.

No entanto, a partir do ano de 2012, a Embrapa Gado de Corte deu início a pesquisas e propôs um produto único em sua concepção que alia a compensação das emissões de metano entérico (gás de efeito estufa) dos bovinos e o bem-estar animal, que é a carne carbono neutro (CCN).

A ideia inicial de Carne Carbono Neutro (CCN) ocorreu em 2012, partindo de pesquisadores da Embrapa Gado de corte. Essa ideia surge como uma marca-conceito que visa certificar a carne bovina que apresenta seus volumes de emissão de gases de efeito estufa (GEE)

neutralizados pela presença de árvores em sistemas de integração do tipo silvipastoril (pecuária-floresta, IPF) ou agrossilvipastoril (lavoura-pecuária-floresta, ILPF).

A ideia do CCN é produzir a carne em sistemas integrados, não envolve todos os sistemas. [...] para produzir a CCN, precisa do componente florestal. Apesar de latto senso, mas, produzir, ela tem que ter a árvore. O ILP não daria para produzir a CCN (E3).

A marca-conceito CCN poderá ser utilizada para carnes bovinas frescas, congeladas ou transformadas, destinadas ao mercado interno e para exportação, devendo satisfazer um protocolo que ratifique quanto ao sistema de produção, origem e qualidade, bem como quanto às indicações de uso.

Por enquanto, só a Embrapa está fazendo a divulgação. A marca só foi lançada em 2015. Nós fizemos de 2012 a 2015 no sigilo. As marcas são em português e inglês, pois a intenção é exportar. Acredita-se que a demanda será enorme (E3).

Vale ressaltar que a Carne Carbono Neutro (CCN) será representada por um selo, em língua portuguesa, e outro, em língua inglesa, conforme apresentado na Figura 5.

Figura 5 – Versão em português e inglês do selo CCN

Fonte: site da Embrapa (2018).

Dessa forma, observa-se que a CCN é um novo produto que surge a partir da implantação dos sistemas de integração, especificamente, os sistemas que apresentam o componente florestal, bem como surge da observação de uma oportunidade de mercado.

[...] nós estamos desenvolvendo o protocolo de CCN, que é um estudo mais antigo, desde 2012. O protocolo deve sair em outubro. [...] Se o protocolo sair o início do ano que vem, no ano seguinte, já está no mercado a CCN, a partir de 2020 (E3).

Observa-se que os benefícios potenciais, dos sistemas de integração serão alcançados com o atendimento das exigências técnicas de escolha do sistema, implantação e condução de cada um dos componentes do sistema, bem como por meio de tecnologias já existentes, conforme depoimento de um dos entrevistados:

Não falta nenhuma tecnologia para nós sermos sustentáveis. Não temos todas. Para termos uma pecuária precoce, para ter uma carne de qualidade, e ter uma pecuária rentável, não falta tecnologia. Temos que usar o que nós temos (E2).

De modo geral, para viabilizar essas exigências dos sistemas de integração, faz-se necessária a implementação de um novo processo com melhorias significativas na produção e, posteriormente, na qualidade da produção, seja da carne bovina ou dos grãos ou da madeira, por meio de métodos advindos de novos conhecimentos e tecnologias de pesquisas realizadas pela Embrapa.

Não existe um receita de bolo. Então, precisamos buscar o que se adapta a cada região. E, para isso, a pesquisa vem apoiar cada vez mais o produtor. Então, o que dá certo, o produtor vai adotar. Não seja o primeiro aceitar e nem o último a rejeitar, ditado pantaneiro (E4).

Dessa maneira, o **aumento qualidade** carne bovina está relacionado, diretamente, ao modo racional como são criados os animais e à observância a alguns preceitos relativos ao bem-estar animal. E, por perceberem a necessidade de melhoramento das qualidades intrínsecas que se consegue com animais jovens e bem-acabados ao abate, buscaram-se técnicas para que o animal dos sistemas de integração sejam abatidos mais jovens e, conseqüentemente, com melhor terminação.

Aqui, no Mato Grosso do Sul, como tem o novilho precoce³, a associação do novilho precoce possui as normas. Nós colocamos bem próximo. Já tivemos conversa com o governo de estado, para juntar tudo, o novilho precoce e o CCN. Mas é possível que seja, não significa que todo novilho precoce é CCN, mas pode ser (E3).

Importa destacar que, nos sistemas de integração, ocorre a substituição da forrageira existente por uma espécie mais produtiva e, com isso, também ocorre um aumento da oferta de alimentos e de melhor qualidade, especialmente, na seca. Conseqüentemente, ocorre uma redução na idade do animal de abate que tem uma carne com melhor qualidade, conforme depoimentos dos entrevistados:

Quando a gente fez a proposta inicial da CCN, o pessoal fala: que lindo! Mas a carne vai ser boa? Daí, a gente começou nas diretrizes para melhorar a qualidade da carne, com os níveis de suplementação. Não é nada assim muito

³ Animais abatidos entre 15 meses a 24 meses.

sofisticado. [...] O tempo que o animal tem que ser abatido, o número de dentes. Não é só capturar gases e produzir a carne de qualquer jeito. Não é assim (E3).

Uma carne que eu como hoje é bem melhor do que uma carne que eu comia há 20 anos atrás, sem dúvida. Porém, nós temos muito que avançar. Os que ganham mais mercado são os que buscam essa carne mais macia, são os que buscam mais genética (E4).

O maior entrave da sustentabilidade, primeiro, a fome na pecuária de corte. Com fome, nós vamos ter um pecuária tardia e uma pecuária tardia nos leva a uma pecuária de produção de carne de baixa qualidade. Então, nós precisamos de macia, suculência e isso se consegue com boa genética, com boa alimentação e com animais precoce (E2).

No entanto, existem ainda vários outros pontos para serem trabalhados no quesito qualidade da carne bovina, dentre eles, pode-se citar o melhoramento genético dos animais.

Os nossos animais ainda não são bons o suficiente, mesmo que tenha sistemas bons. Só que o melhoramento genético da pecuária de corte, ele é lento comparado com avicultura, por exemplo. Já está sendo feito, caminha devagar (E1).

Os resultados encontrados coadunam-se com o pensamento de Mohnen e Hall, (2013), uma vez que é possível notar que ocorreu inovação de produto e de processos, tendo em vista que ocorreram melhorias nos bens produzidos pelos sistemas de integração, sendo a carne bovina um exemplo. Além disso, ocorreram também melhorias na maneira como os bens são produzidos nas propriedades.

Vale ressaltar que, de certa forma, as inovações realizadas estão direcionadas para o mercado, uma vez que tem por finalidade a transformação do conhecimento em valor econômico, e, ao mesmo tempo, para a sociedade, pois agrega valor social, de acordo com o entendimento de Neves e Neves (2011).

Nesse sentido, os autores afirmam que a inovação é a transformação de conhecimento em uma aplicação capaz de originar soluções para problemas concretos na sociedade. No caso dos sistemas de integração, trata-se da minimização dos impactos negativos da bovinocultura de corte brasileira no meio ambiente, principalmente, em relação aos GEE.

Os resultados permitiram observar que não ocorreram **alterações em fatores como preço, praça ou promoção dos produtos** nos sistemas de integração, ou seja, as inovações não influenciaram nos métodos de *marketing*.

Os produtos oriundos dos sistemas de integração, o que inclui a carne bovina, não tiveram o preço alterado ou modificação na praça no que tange à carne bovina produzida pelo método tradicional.

Portanto, não foi possível identificar, nos sistemas de integração, uma implementação de um novo método de *marketing* com mudanças significativas na concepção do produto ou no posicionamento do produto em relação aos canais de venda.

Por outro lado, quando se analisa, especificamente, a criação da marca Carne Carbono Neutro, observa-se que há traços de inovação de *marketing*, de acordo com Manual de Oslo (2015), pois a criação da marca objetiva melhor atender as necessidades dos consumidores com a oferta de produtos mais sustentáveis, bem como objetiva abrir novos mercados, e reposicionar o produto no mercado com o objetivo de aumentar as vendas e os lucros, conforme observado nos relatos dos entrevistados apresentados a seguir:

Dos produtos do iLPF em si, hoje, não possuem diferenciação na comercialização. Da carne, a mesma coisa, por enquanto, mas, com a criação do selo da CCN, terá essa diferenciação, pois melhorar o preço de quem faz é a intenção com o selo da CCN (E1).

A comercialização de produtos do iLPF em si, hoje, não possui diferenciação. Da carne, assim, mesma coisa, por enquanto, mas, com a criação do selo, isso vai mudar (E3).

[...]E quanto vão pagar pela CCN, quanto vão pagar por isso? (E2).

Os entrevistados mencionaram que uma das debilidades da bovinocultura de corte brasileira é sua deficiência em ações de *marketing*, tanto em relação à melhora da sua imagem, afetada pelos impactos negativos no meio ambiente, quanto em relação a sua promoção em mercados externos.

Você deve comer mais ovo de galinha do que de pata, correto? Por quê? A galinha, quando bota o ovo, ela carcareja e a pata quieta. Quando se via, já nasceu o patinho. Com isso, acostumamos a comer mais ovos de galinha que de pata. Isso nos mostra que a propaganda é alma do negócio. Então, o Brasil precisa de marketing efetivo nos mercados onde quer colocar seus produtos, principalmente, no que refere à conservação ambiental e isso atrai muitos os consumidores (E4).

Existem canais responsáveis para mudar essa imagem da carne bovina. A pesquisa é fundamental. A segunda coisa são as associações. Nós temos a Confederação Nacional da Agricultura. Eles tem um papel fundamental na divulgação e no contrato de empresas especializadas em Marketing, mas marketing contínuo em grandes esferas e encontros de produtores. A propaganda é alma do negócio (E3).

Os resultados permitiram observar que os sistemas de integração ainda não inovam em métodos de *marketing*, ou seja, a princípio, não foram implementadas mudanças significativas no preço, na praça ou na promoção da carne bovina, tampouco nos grãos e madeiras.

No entanto, a Embrapa Gado de Corte almeja melhorias nesses aspectos, conforme o caso da CCN:

Melhorar o preço de quem faz. Essa intenção com selo da CCN (E1).

A propaganda é alma do negócio. Então, o Brasil precisa de marketing efetivo nos mercados onde quer colocar seus produtos, principalmente, no que refere à conservação ambiental, pois isso atrai muito os consumidores (E4).

Já quando se examina a inovação em **mudanças no método organizacional** com melhorias no desempenho, percebe-se que ocorreram mudanças que trouxeram melhorias no desempenho das propriedades.

Estima-se no Brasil uma produtividade média de 45 a 49 kg de carne/hectare/ano e, levando-se em conta apenas a fase de recria e engorda de bovinos, a produtividade de carne em uma pastagem degradada está em torno de 30kg de carne/ha/ano, enquanto que, em uma pastagem recuperada com sistemas de ILP e bem manejada, pode-se obter até 450 kg/hectare/ano.

A preocupação com essa baixa produtividade pode ser verificada no depoimento de um dos pesquisadores entrevistado:

Para um pecuária sustentável, o que precisamos é basicamente comida! [...] Nós produzimos 45 kg de carne /hectare/ano. A Austrália, que é um deserto, produz 78 kg/hectare/ano e os Estados Unidos, 126 kg/hectare/ano, ou seja, nosso problema é comida. De todos os países que exportam carne, o Brasil é o país que os animais mais passam fome. O que existe hoje, na média nacional, é a falta de pastagem (E2).

Os resultados permitiram observar que, nos sistemas de integração, existe uma manutenção da capacidade produtiva das pastagens e, com isso, um aumento da capacidade de suporte, além do aumento da produção anual de fibras e biomassa por meio dos novos métodos e tecnologias utilizadas. Esse fato pode ser observado nos depoimentos dos entrevistados:

A tecnologia que já está disponível, você pode dobrar a produção de carne no Brasil sem aumentar um hectare. A tecnologia é uma pacote: pastagens, genética, suplementação, controle sanitário, e controle de gestão melhor e carne de mais qualidade (E1).

Essa pecuária sustentável vai utilizar menos áreas, pois, se sairmos de meio animal por hectare, passamos para cinco animais na integração lavoura-pecuária. Nós, hoje, com 40 milhões de hectares, teremos a mesma quantidade de animal. Nós não temos que aumentar o rebanho. Pelas nossas contas, temos que reduzir o rebanho. Se tiver 180 milhões de animais e produzir 80 kg de carne por animal, nós vamos produzir 16 milhões de toneladas. Hoje, nós produzimos 10 milhões (E2).

É possível observar ainda, por meio dos estudos realizados pela Embrapa Pecuária Sudeste, que vacas que permanecem em áreas sombreadas dos sistemas integrados de produção, com componente floresta, apresentam maior eficiência reprodutiva quando comparadas a vacas em pleno sol.

Atrelado a esses fatos, observa-se um menor custo de produção, principalmente, pela diminuição do uso de insumos, máquinas e mão de obra, pois, com a diversificação das atividades rurais, ocorre um melhor aproveitamento da mão de obra durante todo o ano.

Esses achados coadunam com o a definição de inovação que surge por meio da implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios, no local de trabalho ou nas relações externas, o que pode aumentar o desempenho das organizações, reduzindo-se custos administrativos ou transação.

De modo geral, a partir dos resultados acima descritos, verificou-se que, nos sistemas de integração, as inovações são do tipo incremental, de acordo com o que expressa Bessant e Tidd (2009), ou seja, ocorrem melhorias nos produtos e nos processos existentes, aprimorando a forma que já era utilizada anteriormente.

No próximo tópico, são apresentadas as estratégias de inovação encontradas nos sistemas de integração.

4.2.2 A verificação das estratégias de inovação nos sistemas de integração

Para a verificação das estratégias de inovação nos sistemas de integração, foram adotadas as dimensões e categorias a partir Eiriz, Faria e Barbosa (2013), tais como: desenvolvimento de produtos (melhorias contínuas em produtos), aprendizado pela experiência (experiência com as tecnologias existentes, mercados e pessoas), descoberta (novas visões e significados para os produtos) e reestruturação (Processos reestruturados), conforme descrito no Quadro 8.

Os mesmos autores ponderam que cada uma dessas quatro estratégias não são mutuamente exclusivas, podendo a empresa desenvolver mais de uma opção ao mesmo tempo.

Ao analisar os sistemas de integração, foi evidenciada a **estratégia de desenvolvimento de produtos**, pois ocorreram mudanças na forma de produção que proporcionaram melhorias contínuas nos produtos, principalmente, na carne bovina.

Pois de acordo com Kichel et al. (2012) os sistemas de integração objetivam uma carne bovina de melhor qualidade, uma vez que o rebanho recebe um alimento regular e de qualidade durante todo o ano, por meio da melhoria das pastagens, além da preocupação com o bem-estar animal por meio do conforto térmico. Vale ressaltar que agregou-se valor à carne bovina ao

introduzir a questão ambiental, de menor impacto ao meio ambiente, e a mitigação dos GEE da produção.

É importante destacar os novos produtos que serão oferecidos pelos sistemas de integração, como a Carne Carbono Neutro (CCN), a Carne Baixo Carbono (CBC) e o bezerro CCN, sendo todos oriundos de pesquisas fundamentadas em combinações de conhecimento ou tecnologias existentes.

Foi possível observar que a melhor qualidade da carne bovina nos sistemas de integração ocorre devido à necessidade de melhoramento de todo o processo de produção, podendo a existência dessas melhorias contínuas ser observada nas falas dos entrevistados, como se segue:

Aí, o pecuarista começa a preocupar em reformar pastagem. Aí, ele vê que precisa manter a pastagem em estado melhor. Aí, ele começa com a suplementação. Está dando a suplementação. Aí, ele precisa de um gado melhor. Aí, ele começa investir em genética. Se vai colocar genética, já compensa você fazer inseminação artificial em tempo fixo porque, dessa forma, você tem lotes melhores e etc. Entendeu!? Uma coisa puxando a outra (E1).

Na produção de carne sustentável, o melhoramento está caminhando para isso. Os nossos animais ainda não são bons os suficientes, mesmo que tenha sistemas bons. Só que o melhoramento genético da pecuária de corte, ele é lento comparado com avicultura, por exemplo. Já está sendo feito, mas uma das coisas que vai caminhar mais devagar, porém já está em andamento (E2).

Em geral, percebe-se que existe uma estratégia de desenvolvimento de produtos de forma incremental em, pelo menos, um dos produtos oferecidos pelos sistemas de integração que contenha o componente animal.

Já em relação ao **aprendizado pela experiência**, verificou-se que, nos sistemas de integração, e para o lançamento da CCN, houve a acumulação de conhecimento proveniente da experiência da Embrapa com as tecnologias existentes em mercados, processos e pessoas, o que proporcionou inovações incrementais nos processos e produtos dos sistemas de integração, vindo esse fato ao encontro com o pensamento de Eiriz, Faria e Barbosa (2013).

Esses conhecimentos emergiram a partir das parcerias com outros centros de pesquisas e eventos internacionais, conforme se verifica nos depoimentos dos entrevistados em relação à existência da Rede PECUS⁴, em 2011, e da criação da CCN, em 2012:

Em 2011, a Embrapa lançou a Rede PECUS. Uma rede para estudar GEE na pecuária em todos os biomas. Foi dividido com outros centros de pesquisa, como o Instituto Agrônomo do Paraná, o Instituto Agrônomo,

⁴ Avalia a dinâmica de gases de efeito estufa (GEE) e o balanço de Carbono (C) em sistemas de produção agropecuários de seis Biomas do Brasil (Mata Atlântica, Caatinga, Pantanal, Pampa, Amazônico e Cerrado). O projeto é fruto da ação conjunta de várias instituições, reunindo mais de 300 pesquisadores.

universidades como a USP, UNICAMP, UFRGS, UFLA, e outros centros de pesquisas, ou seja, uma grande rede para padronizar as metodologias de acordo com IPCC⁵ e unificar os trabalhos (E3).

Então a ideia da CCN veio em 2012 quando eu e uma colega fomos convidado para um seminário silvipastoril e, dentre os participantes, tinham pesquisadores da Costa Rica, o primeiro país carbono neutro do mundo. [...] Com bases nessas discussões, tivemos a ideia do CCN. O Chile estava mais adiantado que a gente. E agora, em relação ao Chile, nós já ultrapassamos (E2).

A partir das falas dos entrevistados, foi possível constatar que essas experiências com tecnologias e conhecimentos já existentes no mercado possibilitam que a Embrapa Gado de Corte tenha melhores resultados com as inovações propostas para os sistemas de integração.

Vale mencionar que a inovação é algo que deve ser implementado pelo setor público, visto que mesmo os países com finanças públicas limitadas podem fazer muito para fortalecer inovação, como ocorrem com as inovações promovidas pela Embrapa Gado de Corte.

Uma vez que os governos são responsáveis em implementar reformas estruturais nas políticas de educação e formação, nas políticas de empreendedorismo, em instituições públicas de pesquisa, é possível impulsionar a inovação a longo prazo e o crescimento sustentável (OECD, 2011). Hoje, no entanto, são poucos investimentos em pesquisas para a inovação no Brasil, conforme relato do entrevistado a seguir:

O Brasil precisa melhorar os investimentos em tecnologia. [...] Faltam investimentos porque ideias para inovar tem muitas. Mas, para conseguir fazer inovação, os pesquisadores fazem das tripas o coração. Outros países investem nisso e aí a gente perde. O governo não está investindo, não possui recursos. [...] O desafio é a falta de investimento na pesquisa e na inovação para esse sistema (E1).

Já em relação à **descoberta**, apesar de serem propostas novas visões e significados para a carne bovina com o lançamento do selo CCN, a inovação ocorre de forma incremental. Sendo assim, não se pode afirmar que ocorreu um estratégia de descoberta, pois, de acordo com Eiriz, Faria e Barbosa (2013), esse tipo de estratégia ocorre por meio de inovação radical, ou seja, com o surgimento de um novo produto.

Vale ressaltar que a Carne Carbono Neutro (CCN) seguirá um protocolo e será certificada, sendo, portanto, uma iniciativa que conseguirá ganhos produtivos e ambientais em curto e até em longo prazo.

⁵ IPCC – Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas, órgão que reúne os mais conhecidos cientistas do mundo especializados em clima.

A proposta de mudanças no conceito de carne bovina visa a uma agregação de valor para a carne bovina produzida nos sistemas de integração com componente arbóreo, uma vez que esse conceito também visa difundir a importância estratégica da sustentabilidade nas cadeias produtivas associadas (carne, grãos e silvicultura), bem como fomentar o uso de sistemas em integração.

Do ponto de vista de qualidade, a princípio, a CCN não difere da carne tradicional. [...] Com a árvore, na verdade, não é nem mitigação, é neutralização. A carne dentro do protocolo, a gente coloca algumas amarrações que não dá para produzir uma carne de má qualidade. O protocolo orienta para uma produção de carne com qualidade adequada (E3).

De acordo com os entrevistados, da mesma forma com que se busca um selo de origem para a CCN, deve-se buscar também o local de origem da produção da carne bovina, pois, dessa forma, certificam-se outros métodos de produção responsáveis ambientalmente, bem como diferencia-se os produtos com melhor qualidade:

Uma coisa que ajudaria muito para colocar nossa carne em todos os mercados no mundo, competitiva, é indicação de origem. Tem a carne do pampa gaúcho, aqui tem o vitelo Naviraí, lá no MT, no vale do Araguaia, conservando o ambiente e produzindo carne boa. Então, se o Brasil mostrar essas carnes de várias regiões, os importadores não colocariam tudo no mesmo saco (E4).

Portanto, mesmo apresentando novas visões e novos significados para os produtos, a Embrapa ainda não elaborou um novo produto para os sistemas de integração. No entanto, a longo prazo, e com interação com outros centros de pesquisas e organizações, a Embrapa Gado de Corte poderá se valer da estratégia da descoberta, oferecendo para o mercado novos produtos oriundos dos sistemas de integração, conforme depoimento de um dos entrevistados:

O fato é o seguinte. A coisa vai acontecendo de tal forma, vai chegar a um ponto. Primeiro, hoje, vai se premiar por você produzir uma CCN e isso vai até que, depois que é premiado, vai virar padrão de mercado. Aí, nesse tempo, a gente da Embrapa vai trabalhar em tecnologias para agregar mais coisas, para coisas novas (E1).

Conforme Eiriz, Faria e Barbosa (2013), as estratégias de inovação estão relacionadas com as modificações das decisões de inovação ao longo do tempo e nos diferentes estágios de crescimento das organizações.

Finalizando a verificação das estratégias de inovação proposta por Eiriz, Faria e Barbosa (2013), observou-se a presença de inovação incremental em relação as mudanças nos processos das propriedades. Dessa forma, não verificou-se uma estratégia de reestruturação, pois, de

acordo com os autores, os processos da organização são reestruturados por meio de inovações radicais, o que não ocorreu nos métodos de produção dos sistemas de integração.

Todavia, é importante mencionar que é possível notar que ocorreram inovações nos métodos de produção quando comparamos o sistema de produção tradicional e o sistema integrado, porém são inovações incrementais e não radicais.

Há indicações também de que, além do uso de ferramentas de gestão, existe um planejamento da produção nos sistemas de integração, o que ocorre de maneira informal nos métodos tradicionais da bovinocultura de corte brasileira.

Cabe salientar que, ao analisar detalhadamente o negócio, o pecuarista tem a oportunidade de aprofundar seu conhecimento sobre sua atividade ou sobre a tecnologia que pretende adotar e, assim, avaliar melhor os riscos envolvidos e verificar novas oportunidades. Pode-se ilustrar esses fatos com o depoimento de um dos entrevistados:

Os métodos de produção são semelhantes. O sistema de produção em si é semelhante, modifica a questão da gestão da produção e, principalmente, o cuidado com a pastagem, meio ambiente e a questão do bem-estar animal. E o investimento inicial é alto, inclusive, de capital humano, de gestão (E1).

Foi possível inferir que, se os produtores buscarem as inovações já existentes, tanto tecnológica quanto de novos métodos de produção, o Brasil pode ter uma bovinocultura de corte sustentável, conforme evidencia os dois trechos, transcritos abaixo, extraídos da fala de um dos entrevistados:

Não falta nenhuma tecnologia para nós sermos sustentáveis. Nós temos. Para termos uma pecuária precoce, para ter uma carne de qualidade, e para ter uma pecuária rentável, não falta tecnologia. Temos que usar o que nós já temos (E2).

Como nos termos uma pecuária sustentável? Treinamento, capacitação de todos os níveis da pecuária de corte: proprietários, gestores, funcionários. Como fazer um sistema de integração ILP. Então, quer uma pecuária sustentável, eu tenho que ter: produtividade, qualidade, custo de produção e para atingir a rentabilidade (E2).

De modo geral, em relação às estratégias de inovação verificadas nos sistemas de integração, os resultados encontrados demonstram que existem ações que promovem algum bem social e permitem às propriedades melhorarem o seu desempenho, independentemente do motivo, como discorrem Mellahi et al. (2016). E, no caso dos sistemas de integração, essas iniciativas são, predominantemente, estratégias ambientais, o que coaduna com Dixon-Fowler et al. (2013).

No próximo tópico, é apresentada uma síntese dos achados em relação às práticas de inovação nos sistemas de integração.

4.2.3 Síntese da verificação das práticas de inovação nos sistemas de integração

As discussões a respeito das práticas inovação nos sistemas de integração nos remetem ao pensamento de Wischnevsky et al. (2011), os quais afirmam que as inovações organizacionais se modificam amplamente, incluindo a criação e a alterações de produtos, a adoção de novas tecnologias ou a melhoria das já existentes, bem como a introdução de novos sistemas e processos de gestão.

No Quadro 11, estão sintetizados as principais práticas de inovação nos sistemas de integração, já discutidas anteriormente.

Quadro 11 - Síntese da verificação das práticas de inovação

Dimensões da Inovação	Categorias de análise	Resultados – Sistemas Integrados
Produto	Novos conhecimento ou tecnologias	Ausente. Não ocorreram, a princípio, mudanças significativas em produtos e processos produtivos por meio de novas tecnologias e conhecimentos. Ocorreram mudanças nos processos e, posteriormente, nos produtores, porém a partir de tecnologias e conhecimentos já existentes.
Processo	Aumento da qualidade	Presente. Do ponto de vista do modo racional como são criados os animais e a observância a alguns preceitos relativos ao bem-estar animal. Já em relação ao melhoramento das qualidades intrínsecas, buscam-se técnicas para que o animais sejam abatidos mais jovens.
Método de Marketing	Alterações no preço, praça ou promoção do produto	Ausente. Não foram verificadas mudanças no preço, na praça ou na promoção dos produtos oferecidos.
Método Organizacional	Melhoria no desempenho	Presente. Ocorreram mudanças que trouxeram melhorias no desempenho das propriedades, tais como, a redução de custos e maior produtividade.
Desenvolvimento de produtos	Melhorias contínuas nos produtos	Presente. Ocorreram melhorias contínuas nos produtos e nos processos de forma incremental.
Aprendizado pela experiência	Experiências com tecnologias existentes, mercados e processos	Presente, as inovações incrementais são oriundas da acumulação de conhecimento oriundo da experiência com as tecnologias existentes, mercados, processos e pessoas.

Descoberta	Novas visões e significados para os produtos	Ausente. Apesar da presença de novas visões para produto, como, por exemplo, a CCN, não é possível identificar inovações radicais desses produtos ou processos.
Reestruturação	Processos reestruturados	Ausente. Não ocorreram reestruturações nos processos das propriedades por meio de inovações radicais.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nas análise dos dados coletados.

A partir dessas discussões, compreende-se que as práticas de inovação nos sistemas de integração são originárias de um processo dinâmico e distribuído, uma vez que o conhecimento proveniente da Embrapa e de outros centros de pesquisas envolvem mudanças e aprendizagens nas esferas econômicas, ambientais e sociais, o que vem ao encontro ao pensando de Crossan e Apaydin (2010).

É importante reforçar que os sistemas de integração e, especificamente, a concepção da Carne Carbono Neutro (CCN), corroboram o pensamento dos autores Seebode, Jeanrenaud e Bessant, (2012).

De acordo com os autores, a sustentabilidade está sendo impulsionada por uma combinação de leis cada vez mais forte, padrões internacionais de gestão ambiental e novas métricas de sustentabilidade que obrigaram os pecuaristas a adotarem abordagens mais verdes para se manterem competitivos no mercado.

É importante lembrar, como assevera Burrow (2010), que a decisão sobre a introdução de uma inovação deve ser delineada de modo a ratificar o valor máximo para o negócio. Sendo assim, percebe-se na literatura, de acordo com o que expõe Crossan e Apaydin (2010), que a inovação tem sido analisada de acordo com seus diferentes direcionadores, dimensões e resultados. Por esse fato, nos próximos tópicos, são analisados o desenvolvimento sustentável e as inovações sustentáveis dos sistemas de integração.

No tópico seguinte, são apresentados os aspectos do desenvolvimento sustentável aplicados aos sistemas de integração.

4.3 O exame dos aspectos do desenvolvimento sustentável aplicados aos sistemas de integração

Para a Embrapa Gado de Corte, o desenvolvimento regional e nacional é oferecer a agricultores e pecuaristas alternativas adequadas que possam contribuir para o aumento da sustentabilidade dos sistemas de produção, uma vez que o setor agropecuário vem sofrendo

grandes transformações motivadas pelo aumento nos custos de produção e mercado mais competitivo, exigindo aumento da produção, da qualidade e da rentabilidade sem comprometer o meio ambiente.

É importante mencionar que o interesse pela adoção desses sistemas de integração, a partir da década de 1990, ocorreu, principalmente, pela necessidade de recuperação das áreas de pastagens degradadas e pelas restrições ambientais para abertura de novas áreas de vegetação nativa.

Outro ponto importante a ser citado diz respeito ao termo “sustentável”, o qual foi popularizado pelo conhecido “Relatório *Brundtland*” (1987) e surgiu como uma noção ambígua. Com o passar dos anos, “sustentabilidade” passou a abarcar quase tudo e em quase todas as situações. Perdeu-se, assim, a chance de delimitar com maior precisão as ações dos cidadãos e dos governos que reorientassem o padrão sob o qual vivemos, ajustando-o às exigências econômicas, sociais e ambientais de nossos tempos.

Já em relação aos conhecidos pilares da sustentabilidade (Ambiental, Econômico e Social), nota-se que o entendimento sobre os pilares econômico e ambiental avançou mais no tocante à sua operacionalização, especialmente, por serem crescentemente quantificáveis.

Já o pilar social se mantém em plano exclusivamente retórico, pois, para configurar a sustentabilidade social à necessidade de mudanças fundamentais (NAVARRO, 2012).

As falas dos entrevistados confirmam a preocupação com o termo sustentabilidade:

[...] hoje, existe um mal uso do nome sustentabilidade, pois sustentabilidade, desde o Relatório Brundtland em 1972, é o socialmente justo, economicamente viável e ambientalmente correto. Hoje, existe um foco muito maior no economicamente viável! E, de fato, se você não tiver uma propriedade economicamente viável, você terá problemas ambientais, com áreas degradadas, de reserva legal e dificilmente você será socialmente justo (E4).

[...] a sustentabilidade, hoje, virou uma palavra de moda. Ela é muito importante, mas se usa para tudo. Então, tem um discurso político, de sustentável, mas sustentável é só aquela conversa política. Mas existe também a preocupação com a sustentabilidade. As ações de pesquisas da Embrapa são baseadas nisso, em juntar sistemas para que eu possa perdurar, e isso é sustentabilidade (E1).

Sendo assim, para a Embrapa Gado de corte, a exploração agropecuária sustentada deve manter ou melhorar a produção com vantagens econômicas para os produtores rurais sem prejuízos ao meio ambiente e em benefício de toda a sociedade.

Para esta tese, a observação dos aspectos básicos do Desenvolvimento sustentável se deu a partir das dimensões (ambiental, econômica e social) de Sachs (2009) e das dimensões

(defensiva, acomodativa e proativa) de Schaltegger, Lüdeke-Freund, Hansen (2012), conforme apresentadas no Quadro 9.

4.3.1 Análise dos aspectos da dimensão da sustentabilidade ambiental

De acordo com o Sachs (2009), os aspectos ambientais são questões que exigem uma reeducação do pensamento produtivo e do modo de consumo vigente. De acordo com um dos entrevistados, existem pecuaristas preocupados com a sustentabilidade em suas propriedades:

[...] tem proprietários preocupados com a melhoria nas propriedades e, principalmente, em relação à pastagem. Com isso, começa a ter essa preocupação geral, começa a ver de outra forma o uso da terra. Existe uma leva de profissionais que são filhos desses pecuaristas tradicionais e que tem uma outra visão do uso da terra e, com isso, eles buscam capacitar em dias de campos e curso, de universidades e nas Embrapa. Hoje, nós podemos afirmar que existe uma preocupação muito maior em se alcançar essa palavra denominada sustentabilidade (E4).

Segundo Sachs (2009), a dimensão ambiental se refere à capacidade de autodepuração dos ecossistemas naturais, ou seja, à manutenção da capacidade de sustentação dos ecossistemas. E essa categoria implica na capacidade de absorção e recomposição dos ecossistemas face às interferências da ação do homem e do método de produção (SACHS, 2009).

Os entrevistados, quando questionados a respeito da importância da capacidade de sustentação do ecossistema, afirmaram que é enorme a sua importância para a sustentabilidade. A revelação a seguir de um dos entrevistados atesta essa importância:

[...] é a valorização do invalorável. Quanto custa uma nascente? Eu não sei quanto custa. Se você não faz um preparo da propriedade com curvas de níveis, para observar a água, barragens, com os sistemas de integração, para absorver essa água, não tinha mais nascente nessa propriedade. Começamos a trabalhar com duas fazendas. A água começou a aparecer de novo (E4).

Os sistemas de integração com manejo adequado das culturas e pastagens recuperam áreas degradadas e, com isso, pode-se evitar a abertura de novas áreas (desmatamento) com proteção da vegetação nativa, conservação do solo e recursos hídricos, conforme destacado por Macedo e Araújo (2012).

E, ainda, com a introdução dos sistemas de iLPF, além dessa intensificação e maior eficiência no uso da terra, são gerados outros benefícios ambientais, tais como: maior sequestro de carbono, aumento da matéria orgânica do solo, redução da erosão, melhorias nas condições microclimáticas e do bem-estar animal, sendo um dos benefícios dos sistemas de produção em integração apontados por Costa et al., (2012).

As melhorias nas condições microclimáticas são oriundas da contribuição do componente arbóreo que consegue uma amenização dos extremos de temperatura, um aumento da umidade relativa do ar e a diminuição da intensidade dos ventos, o que, consequentemente, promove um bem-estar animal em decorrência do maior conforto térmico.

Ocorre também uma elevação da biodiversidade, especialmente, em virtude da abundância de “efeitos de borda” ou interfaces, o que permite melhoria sinérgica por favorecer novos nichos e habitats para os agentes polinizadores das culturas e inimigos naturais de insetos-pragas e doenças. Nesse sentido, a proteção integrada das culturas por sua associação com árvores, escolhidas para estimular o controle biológico, nas populações das lavouras e pastagens é uma promissora via para o futuro.

Já em relação à recuperação das pastagens e à redução do desmatamento, foi possível perceber dois grandes ganhos. O primeiro diz respeito a que a recuperação das pastagens auxilia na fixação do carbono, bem como evita a abertura de novas áreas, o que, por conseguinte, ajuda a reduzir as emissões de gases efeito estufa (GEE) do desmatamento.

É importante mencionar que embargos à carne brasileira, que anteriormente eram oriundas de barreiras sanitárias, podem, atualmente, considerar um contexto ambiental, incluindo a discussão sobre desmatamento, ineficiência do uso da terra em virtude dos sistemas pecuários e emissão de GEEs (STEINFELD et al., 2006).

Estudos com ruminantes demonstram que a emissão de metano depende da quantidade de alimento ingerido e da qualidade da dieta, visto que, geralmente, dietas com elevada digestibilidade proporcionam maior consumo e com menor emissão de metano por unidade de alimento ingerido se comparadas com dietas de baixa qualidade (OLIVEIRA et al., 2007).

Além da qualidade da dieta, fatores intrínsecos aos animais, como suas características genéticas e a microflora ruminal, interferem na emissão de metano entérico (HAMMOND et al., 2009). Estima-se que um bovino adulto seja responsável pela emissão de, aproximadamente, 1,5 tonelada de CO₂ equivalente por ano.

Dessa forma, quanto menos o animal permanecer no sistema de produção para produzir a mesma quantidade de carne, menores serão as emissões por unidade de carne produzida por hectare e por ano. Nos sistemas integrados, com boas pastagens e suplementação alimentar, especialmente, para terminação dos animais, ocorre grande impacto na redução da emissão de GEE, sobretudo, de metano.

Mesmo com vários estudos para mitigar os efeitos dos GEEs na bovinocultura, há os que não consideram a pecuária como responsável por mudanças climáticas. As falas de um dos entrevistados ressaltam esse pensamento:

Na verdade, como profissional da área e doutorado em sistema de produção, eu não acredito que concordo que a pecuária possa fazer gases de efeito estufa. É muito difícil a pecuária ser responsável. Para ela mitigar, ele precisa comer forragem. Então, hoje, a parte ecológica só o que o gado emite, não vê o que ele consome (E2).

Nós temos que publicar que a pecuária não causa mudanças climáticas. Se acabou a biodiversidade, se mexeu com clima local, excesso de chuva ou falta, causou erosão, desmatamento e biodiversidade, eu concordo. Mas mudanças climáticas, sou radicalmente contra. Nada me prova que pecuária causa mudança climática (E2).

No entanto, o mesmo entrevistado admite que as pastagens no Brasil estão em sua maioria degradadas, no entanto, segundo ele, isso pode ser resolvido com a utilização dos sistemas de integração.

[...] hoje, o Brasil tem mais de 80% dos pastos degradados. E pasto degradado é a pastagem que está produzindo abaixo de 50% do seu potencial produtivo, clima e solo, e uma vez retirada, os animais, elas não possuem a recuperação natural, elas não voltam novamente a produzir (E2).

Os sistemas de integração conseguem realizar o sequestro de carbono que é especialmente potencializado no sistemas que envolvem o componente florestal, como o iPF e o iLPF. Experimentos com sistemas integrados realizados na Embrapa Gado de Corte demonstram que eles sequestram carbono, compensando ou, até mesmo, superando a fixação de carbono quando comparada a produção de metano de animais de recria, conforme números apresentados na Tabela 2, que apresenta Sequestro de Carbono e mitigação de gases de efeito estufa do eucalipto (tronco) em sistemas de iLPF com 16 meses de idade.

Tabela 2. Sequestro de Carbono e mitigação de gases de efeito estufa

Sistemas	Sequestro de carbono			Mitigação ¹
	C (kg/ árvore)	C(t/ha)	CO ₂ eq (t/ha)	UA ⁶ /ha
357 árvores/ha	4,3	1,5	5,5	3,0
227 árvores/ha	4,2	0,9	3,4	1,8

Fonte: Almeida et al. (2011).

1-Emissão de GEE de 1 UA= 1,88 t eq CO₂/ha/ano.

Desse modo, foi possível perceber, a partir dos números constantes na Tabela 2, que, à medida que aumenta o número de árvores nos sistemas integrados, a capacidade de sequestro de carbono aumenta. Pode-se observar ainda que, em alguns casos, pode ocorrer a neutralização

⁶ UA = um bovino adulto (450 kg)

do carbono produzido pela bovinocultura em sistemas de integração, conforme evidenciado pelos depoimentos dos entrevistados:

O iLP, esse exemplo, reteve mais que os animais emitirem, porém não é comum ocorrer. Neutralizou e sobrou. No IPCC, consideram carbono no solo até 30cm, e nossos estudos, propomos por um metro porque o solo brasileiro é mais profundo. Se considerasse um metro neutralizava, mas, se for considerar 30 cm, seria 50 % desse total. Por isso que, na iLP, não dá para falar que neutraliza. Agora, o IPF, se a gente considerar só o tronco, é bem mais (E3).

Na integração lavoura e pecuária, 8 a 9 meses no ano, os vegetais estão crescendo na área, portanto sequestrando carbono, e, quanto exportamos de grãos, 80 milhões, 50 milhões, não está exportando carbono?!(E2)

[...] Aí tem um programa que faz um cálculo de acordo com o diâmetro e a altura. Aí tem uma equação que faz o quanto eles está fixando por ano e quanto os animais estão emitindo. [...] no final das contas, da 4 animais/hectares nesses sistemas e esses sistemas conseguem suportar 1,8 animais. Como possui sombra, não consegue produzir muitos animais. É um sistema diferente. Você está produzindo duas, três coisas ao mesmo tempo (E3).

Assim, é possível perceber que os sistemas de integração são adotados pelos pecuaristas por motivos que vão desde a redução do impacto ambiental, recuperação de pastagens, até rotação de culturas por necessidade técnica.

No entanto, não são somente os motivos ambientais que contam, havendo também a questão da qualidade da carne e a questão econômica, como, por exemplo, o aumento da rentabilidade por hectare e a diminuição do risco financeiro, conforme discussão no próximo tópico e depoimento de um dos entrevistados:

Não são benefícios só ambientais. É o benefício para o produtor, que ele vai ter uma pastagem bem manejada. Tem lá como fazer e vai sair uma carne de boa qualidade com tudo que tem isso aí no pacote (E3).

De modo geral, a partir dos resultados apresentados, é possível evidenciar que os Sistemas de integrados propõem um meio de produzir e manter a integridade do meio ambiente e seus recursos naturais, principalmente, em relação à preservação do solo e à preocupação com a mitigação dos GEE, tanto no que tange ao sequestro de carbono, quanto diminuir as emissões dos animais por ser utilizado um sistema de produção comprovadamente mais eficiente.

É possível ainda observar quanto aos sistemas de integração que têm o componente arbóreo, o iPF e iLPF, que existe maior benefício em relação à mitigação dos GEE e, também, benefícios decorrentes do bem-estar animal. Esses achados coadunam com a visão de Sachs

(2009), segundo o qual uma reeducação se configura na melhor utilização dos recursos, nos cuidados com resíduos produtivos e na preservação das fontes naturais.

É necessário reforçar que, para amparar e dar garantias para que ocorra o desenvolvimento sustentável, são necessárias políticas (nacionais e internacionais) que assegurem, incentivem e alavanquem a sustentabilidade (SACHS, 2009).

Dando continuidade, no próximo tópico, são apresentadas as evidências da dimensão da sustentabilidade econômica.

4.3.2 Análise dos aspectos da dimensão da sustentabilidade econômica

A análise da dimensão econômica foi realizada por intermédio de categoria com base em Sachs (2009) acerca da maximização do retorno do capital. De acordo com esse autor, a sustentabilidade econômica se torna possível por meio da alocação e do gerenciamento mais eficiente dos recursos, além de um fluxo constante de investimentos públicos e privados.

Os sistemas integrados aumentam o rendimento dos produtores, pois combinam a produção de plantas florestais com cultivos agrícolas e/ou animais, simultânea ou consecutivamente, na mesma unidade. Isso pode ser confirmado pelo depoimento de um dos entrevistados:

A lucratividade do sistema tradicional, somente pecuária é menor [...] porém, se esse produtor possui 1000 vacas e está tirando 400 bezerros, ele está tendo um lucro. Está longe de ser sustentável, mas, naquele momento, está dando lucro. Já o iLPF são mais interessantes para os pequenos, porque os grandes trabalham com escala. A gente fala mesmo para quem quer mexer com árvore: você quer carne, você quer árvore ou você quer os dois?! Se você quer os dois, você vai perder um pouquinho de cada um deles (E1).

É possível verificar que uma das principais debilidades do sistema é o grande número de alternativas de produção disponíveis, o que torna o planejamento e o controle dos sistemas de produção bastante complexos, dificultando a tomada de decisão e, conseqüentemente, a maximização do retorno do capital. Sendo assim, para auxiliar na escolha da combinação de atividades, são necessários instrumentos como a programação linear na fase de planejamento, esses pontos também, forma observados por Kichel et al., (2012).

Já o controle necessita de um registro sistemático dos eventos que constituem o processo de produção de todas as atividades empreendidas, ou seja, um registro sistemático que inclua as quantidades de cada recurso utilizado, seus valores e datas de utilização.

Quando se fala em sistemas de integração, os principais benefícios econômicos diretos para o produtor são: o aumento do produto total, redução do custo unitário dos produtos, melhor distribuição e diversificação das receitas ao longo do ano, gerando um fluxo de caixa mais

equilibrado, pois apresentam melhores taxas internas de retorno do investimento, superando a renda líquida obtida nos sistemas componentes monoespecíficos, conforme Costa et al., (2012).

Esses achados remetem ao que a OECD (2011) denominou de fontes de crescimento verde, uma vez que os sistemas de integração proporcionam incentivos para uma maior eficiência no uso de recursos e ativos naturais, aumentando dessa maneira a produtividade, ou seja, têm um potencial para enfrentar desafios econômicos e ambientais, conforme os relatos dos entrevistados:

Sabemos hoje que a pecuária tem uma rentabilidade negativa em alguns sistemas até 2000/hectare. Uma pecuária intensiva de iLP deixa 2mil reais de lucro líquido por hectare, mas quem faz integração (E2).

A conservação já ajuda muito no caixa da propriedade. Então, a sustentabilidade hoje já possui uma sensibilidade muito maior. O meio termo é o ideal, entre os verdes e os que não se importam com nada, que são os extremos (E1).

Dentre os quatro sistemas de integração, a integração lavoura-pecuária (iLP) exige menos recursos para implantação, além de originar um benefício líquido positivo a curto prazo, ou seja, desde o primeiro ano.

Essa opção é, portanto, atraente para produtores que não têm recursos próprios ou não estão dispostos a contrair empréstimos para fazer investimentos. Também é interessante para produtores que preferem assegurar renda no curto prazo ou que não têm condições de suportar caixa negativo por período mais prolongado.

Já a integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) exige maior investimento para implantação, o que pode ser uma barreira à adoção desses sistemas. Além disso, o fluxo de caixa líquido, por vezes, se apresenta negativo, dada a esperada queda na produção de carne em virtude do componente arbóreo. Por outro lado, de acordo com Balbino et al., (2012) o perfil de longo prazo desses sistemas, que inclui significativas receitas geradas pelo eucalipto, resulta em alto retorno para o capital investido.

Conforme exposto, essas vantagens poderiam ser exploradas por meio de linhas de crédito disponibilizadas aos produtores, como o Plano ABC, considerando-se as especificidades dos sistemas de integração. Nesse sentido, ressalta-se que o Plano ABC, de 2014/2015, disponibilizou R\$ 4,5 bilhões com juros de 4,5 a 5,0% a.a. dependendo da classificação do produtor rural, dados da Embrapa (2018).

É possível ainda observar que os sistemas integrados conseguem uma redução da idade de abate, redução na idade da primeira cria, bem como um aumento da produtividade média, proporcionando maior lucratividade.

Ao se compararem dois sistemas de integração, nota-se que é óbvia a escolha por aquele que proporciona maiores ganhos no início do horizonte de planejamento, mantendo-se tudo o mais alterado. Essa preferência temporal é expressa por indicadores, como o valor presente líquido (VPL) e a taxa interna de retorno (TIR), entre outros, de acordo com Kichel, Almeida e Costa (2012).

Esses dois parâmetros, de acordo com os autores, levam à mesma conclusão quanto à atratividade do projeto, mas o VPL é mais simples de calcular e menos sujeito a usos e interpretações equivocadas. Nesse sentido, para o cálculo desses indicadores, é preciso gerar um fluxo de caixa que, dependendo da complexidade do sistema e da relevância de cada evento de produção em particular, pode ter como unidade de tempo o mês, a estação do ano ou o próprio ano.

Por meio dos estudos realizados por Kichel, Almeida e Costa (2012), nota-se que a pecuária assegura receitas anuais, contribuindo para o fluxo de caixa no curto prazo. Já a soja, por sua vez, garantiu os custos de implantação da pastagem no ano e representa receita adicional no médio prazo, em ciclos de quatro anos. Já as receitas do eucalipto são percebidas no longo prazo, porém com magnitudes elevadas.

Os resultados indicam que a iLP exige menos recursos para implantação, além de gerar benefício líquido positivo desde o primeiro ano. Essa opção é, portanto, atraente para produtores que não têm recursos próprios ou não estão dispostos a contrair empréstimos para fazer investimentos, sendo também interessante para produtores que preferem assegurar renda no curto prazo ou que não têm condições de suportar caixa negativo por período mais prolongado, o que foi observado nos estudos de Costa et al., (2012).

De modo geral, a partir dos resultados apontados, é possível discorrer que os sistemas de integração reconhecem que a sustentabilidade econômica depende do sistema socioambiental e, portanto, necessita obter eficiência econômica avaliada em termos macrossociais, e não somente por meio do critério de uma rentabilidade individual.

Essas observações vão ao encontro ao pensamento de Sachs (2009) que faz referência ao desenvolvimento econômico intersetorial equilibrado por meio de uma gestão eficiente dos recursos em geral e caracterizada pela regularidade de fluxos do investimento público e privado, sendo necessária a avaliação da eficiência por processos macrossociais

No entanto, transpor esse degrau é um grande desafio. Nesse sentido, um dos entrevistados declarou:

Sustentável, primeiro econômico, segundo, social, e terceiro, ambiental. Esse é o meu diagnóstico de sustentabilidade, pois eu não posso pensar em

ambiental sem ser econômico, não posso pensar em social se eu não sou econômico. Toda atividade hoje passa pela economicidade. Sendo econômico, é claro, eles vão buscar a parte social e a parte ambiental (E2).

Por fim, os resultados chamaram a atenção para dois problemas encontrados nos relatos acerca da avaliação de sistemas de integração. O primeiro se relaciona com a falta de uma melhor definição dos indicadores econômicos utilizados, os quais carecem de clareza e precisão. O lucro, por exemplo, pode ser expresso como lucro líquido, lucro normal, lucro puro, dentre outros. Para resolver esse problema, é preciso descrever como o indicador é calculado (que componentes do custo entram no cálculo), conforme levantando por Kichel, Almeida e Costa (2012).

O segundo ponto é não deixar que ocorra a falta de correspondência entre custos e benefícios atribuídos ao novo sistema, o que pode levar a interpretações tendenciosas. Esse é um problema causado pela superestimação de benefícios e pela inclusão de números que já vinham sendo gerados pelo sistema pré-existente, de acordo com Kichel, Almeida e Costa (2012).

Conforme exposto no item sobre a formulação de projetos de mudanças para sistemas de integração, deve-se buscar entender com clareza os objetivos pretendidos, os quais podem ir muito além da simples maximização do lucro.

É possível ainda observar que a complexidade da iLPF implica também na existência de alguns benefícios de difícil quantificação monetária, como, por exemplo, da palhada utilizada no plantio direto. Outra diretriz importante é a realização de análises de sensibilidade para as variáveis mais importantes, como a produtividade das lavouras, o ganho de peso dos bovinos, e os preços dos grãos, da carne e da madeira.

No próximo tópico, são apresentadas as evidências da dimensão da sustentabilidade social.

4.3.3 Análise dos aspectos da dimensão da sustentabilidade social

Na sustentabilidade social, a meta é construir uma sociedade com maior equidade na distribuição de renda e de bens de modo a reduzir o abismo entre os padrões de vida dos ricos e dos pobres (SACHS, 2009).

Para esta tese, a análise da dimensão da sustentabilidade social foi realizada por intermédio da categoria de geração de emprego e renda.

De modo geral, a partir dos resultados expostos, foi possível verificar que os sistemas de iLPF, e iPF tornam o ambiente do entorno mais agradável, quer pelos benefícios ambientais diretos, quer pelos benefícios econômicos resultantes.

Dessa forma, pode-se inferir que está havendo uma ampliação da percepção acerca de qualidade de vida dos habitantes locais, o que pode contribuir para a diminuição do êxodo rural e uma maior inserção social em virtude da geração de emprego e renda.

Também, há maior exigência por mão de obra com maior grau de instrução do que apenas empreendimentos rurais com sistemas tradicionais e, conseqüentemente, resulta em salários mais elevados. No entanto, o mercado de mão de obra qualificada ainda é inexpressivo na cadeia da bovinocultura de corte, o que dificulta para que haja melhores resultados, conforme evidenciado no relato de um dos entrevistados:

Outro ponto fundamental que o pessoal possui muito problema também é na qualificação da mão de obra, pois, sem mão de obra qualificada, nós não vamos a lugar nenhum. A causa da baixa sustentabilidade da pecuária de corte é porque não temos equipe treinada, gerente capazes, vem de pai para filho, de avô. [...] Sem capacitação da mão de obra, nós não vamos ter um pecuária sustentável nunca (E2).

Somada à falta de mão de obra qualificada, a bovinocultura sofre com a falta de mão de obra no geral, uma vez que os funcionários do meio rural preferem trabalhar com a agricultura, e até mesmo no meio urbano, do que com a pecuária bovina, conforme depoimento de um dos entrevistados:

Oura coisa que está acontecendo e aí puxando para pecuária e fazendo essa analogia com grãos. É difícil conseguir para trabalhar na pecuária, pois o funcionário quer trabalhar no trator com ar condicionado e não quer lombo de cavalo. Então, há necessidade de melhorar as condições para reter a força de trabalho na pecuária. Experimenta ter uma fazenda sem internet, não tem “whats” para esposa e filhos. A primeira pergunta que eles estão fazendo para morar nas fazendas com família é: pega “whats”? É sério! (E1).

Os entrevistados, mesmo considerando a importância da geração de emprego e renda para a sustentabilidade social, declararam que os sistemas de integração aumentam o efetivo de funcionários quando comparado ao sistema tradicional, havendo também uma mudança na geração de emprego e renda na cadeia determinados setores, como de madeira e grãos.

Existe propriedade que tinha quatro funcionários antes do sistema. Hoje, depois da implantação dos iLPF, possui 22 funcionários (E2).

Dessa forma, os sistemas de integração exerceram influência no nível de emprego e renda, porém ainda de forma tímida. No entanto, nota-se que os funcionários das propriedades com sistemas de integração contam com melhores condições de vida, com um percentual de

salários acima do salário mínimo definido pela lei trabalhista, e até mesmo acima daquele de outras propriedades da região. As falas a seguir ilustram essa questão:

Eu, particularmente, acho hoje que a lei tem bastante peso em relação... A relação empregatícia do meio rural é muito diferente da relação empregatícia do meio urbano. Vai em qualquer fazenda do Mato Grosso do Sul hoje e pergunta se tem alguém trabalhando hoje com essa chuva constante. É dia de ficar na rede, isso é qualidade de vida também. Existe uma relação que vejo com saudável, trabalha muito no dia que dá para trabalhar, numa colheita de soja, ou numa vacinação, cedo até a noite, mas num dia como hoje, inverna dois a três dias de chuva. Então, dois, três dias parado (E1).

Eu acho isso uma relação boa que existe no campo. Essa relação trabalhista vindo para campo, como moradia, água saudável, mas as pessoas estão cumprindo isso por medo de legislação (E1).

Vale ressaltar que, com a diversificação de produtos e com a melhoria da paisagem rural, esses sistemas têm potencial para dinamizar o comércio local e promover o turismo rural, no entanto isso ainda é pouco utilizado no Brasil:

Questões relacionadas com carbono começaram há 10 anos, e agora, uns 5 anos, a questão da água. A gente já está estudando e a própria paisagem que fica mais bonita, mas, no Brasil, não se fala em beleza ambiental. Brasileiro nem sabe o que é isso, mas tem (E3).

No entanto, nota-se que, com a ampliação da adoção desses sistemas, ampliam-se também as possibilidades de associações entre o meio rural e urbano, sendo o intuito o de agregar valor aos produtos e os processos e, assim, consegue-se o fortalecimento das respectivas cadeias produtivas, o que promove um desenvolvimento regional. Contudo, são acontecimentos que perceberemos a longo prazo.

A seguir, no próximo tópico, são apresentadas as evidências relacionadas às categorias defensiva, acomodativa e proativa do desenvolvimento sustentável.

4.3.4 Análises dos aspectos do desenvolvimento sustentável por meio das dimensões defensiva, acomodativa e proativa

Neste tópico, foram verificadas as estratégias para a sustentabilidade, de acordo com as três classificações, defensiva, acomodativa e proativa, de Schaltegger, Lüdeke-Freund, Hansen (2012).

Para os autores, as estratégias de sustentabilidade corporativa são de essencial importância para o desenvolvimento sustentável e para o sucesso empresarial, visto que consideram aspectos sociais, ambientais, requisitos legais, políticos e econômicos em condições de concorrência no mercado.

Na estratégia defensiva, as questões de sustentabilidade surgem da necessidade de cumprir a legislação. Em relação aos sistemas de integração, nota-se que, inicialmente, surgiram em virtude de restrições ambientais para abertura de novas áreas e, conseqüentemente, pela necessidade de recuperação das pastagens degradadas, também verificado nos estudo de Kichel et al., (2012).

Pode-se inferir, dessa forma, que há indícios de que, inicialmente, configura-se como uma estratégia defensiva, uma vez que buscou cumprir a legislação devido à não possibilidade de abertura de novas áreas, ou seja, a proibição de desmatamento a partir da década de 1990.

No entanto, pode-se afirmar que, posteriormente à concepção, os sistemas de integração não foram restritivos, ou seja, apenas para cumprir a legislação, uma vez que buscaram benefícios ambientais e econômicos, além do simples cumprimento da lei, como relata alguns dos entrevistados:

Para a pecuária de corte, a adequação ambiental não afetou o sistema de produtivo, mas também não resolveu a questão da degradação das pastagens (E1).

Antes de mais, nada é aumento da exigência dos mercados que fazem os avanços na pecuária. As certificadoras para Estados Unidos, Japão são exigentes, desde a questão ambiental, a questão de bons tratos com animais e a questão social. Que são as barreiras não tarifárias. [...] E quem importa vê que existe essa preocupação em cuidar do ambiente e fazer uma carne de melhor qualidade no Brasil (E4).

Os resultados também permitiram observar que a Embrapa e outras instituições de pesquisa iniciaram e intensificaram, a partir de 2008, o desenvolvimento de soluções e a transferência de tecnologias para a recuperação de pastagens com sistema ILP. E o interesse por integração se ampliou com a introdução do componente florestal, principalmente, pela pressão do mercado e da sociedade em geral pela mitigação dos GEE. Os depoimentos a seguir elucidam esse interesse:

E a partir do ano 2000, essa temática de efeito estufa e mudanças climáticas ficou muito forte. Então, em 2005, 2006 até 2009, o Brasil sofreu sanções para com sua carne. Teve diminuição de exportação, coisas desse tipo, por causa de emissões de gases efeito estufa (E3).

[...] em 2006, saíram duas publicações que são bem marcantes nessa questão dos GEE. A primeira foi essa da FAO⁷, com título “A grande sombra da pecuária”, que associa a pecuária ao desmatamento, ineficiência de produção e poluição ambiental com relação aos gases efeito estufa. Outra é a do IPCC, que rege e estabelece as diretrizes de GEE para pesquisa. Eles lançaram um guia com fatores de emissão e, daí, alguns fatores relacionados à América do Sul, fatores que a gente não sabia de onde veio [...] A gente

⁷ FAO - Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura

tinha pesquisas, mas não eram pontuais. Tinha uma coisinha aqui, outra coisinha ali, mas não tinha uma metodologia, não estava falando na mesma linguagem deles (E3).

Hoje existe uma tendência muito forte em se ligar sustentabilidade com emissões porque o aquecimento global é uma realidade. Muita coisa relacionada à sustentabilidade, hoje, está relacionado com isso. Mas claro que a sustentabilidade não é só isso. Tem o fator socioeconômico e outros fatores ambientais. Só que o que acontece, quando você melhora o sistema automaticamente, essas outras coisas vem junto, né? Se você está reduzindo emissões, você possui um sistema mais eficiente. Então, você tem todas essas outras coisas que vem (E1).

Esses achados estão de acordo com Barbieri et al, (2010), o qual discorre que a inclusão da lógica do desenvolvimento sustentável no âmbito organizacional ocorreu em virtude de pressões externas em resposta às críticas das entidades governamentais e da sociedade civil organizada que responsabilizavam as empresas pelos processos de degradação ambiental e social que atingiam o planeta.

Esses achado coadunam, também, com o pensamento de Theißen; Spinler; Huchzermeier (2014), segundo o qual pressões coercivas levam a uma maior inovação de processos para aumentar a sustentabilidade ambiental. Ademais, novos marcos legais e regulatórios na indústria implicam que processos antigos devem ser abandonados e substituídos por novos processos que cumpram com novas regras.

Em síntese, os resultados evidenciam que os sistemas de integração buscam a produção de alimentos a partir de conceitos da sustentabilidade, não tendo como objetivo, simplesmente, a necessidade de cumprir a legislação.

Já em relação à estratégia acomodativa, os achados da pesquisa corroboram com às ideias de Schaltegger, Lüdeke-Freund, Hansen (2012), uma vez que os produtores nos sistemas de integração utilizam de ferramentas de gestão para a sustentabilidade.

Devido à complexidade dos sistemas de integração que trabalham com mais de um produto, ou seja, pecuária, floresta e/ou lavoura, há a necessidade de utilização de ferramentas que auxiliem na gestão e que, consequentemente, na busca pela sustentabilidade, principalmente, a sustentabilidade econômica, conforme ratificado pelos depoimentos dos entrevistados:

No sistema integrado, como é mais complexo, a gestão precisa ser um pouco mais refinada, com ferramentas de gestão. A gente vai ter um aplicativo para fazer essas contas. Vai sair em outubro de 2018. Quantos animais suporta e outros pontos (E3).

[...] várias ferramentas e várias alternativas. O cara só sente necessidade de ferramenta quando o sistema passa a ser mais complexo. Por exemplo, o

produtor está começando a desvincular as finanças, particular da propriedade, do negócio. [...] Sistemas de gestão e sistemas de controle por aumentar a complexidade do sistema. Compensa ou não? O iLPF compensa? Suplemento compensa? (E1).

Para ter uma pecuária sustentável, você precisa ter gestão. Precisa fazer o diagnóstico da propriedade, o planejamento, as metas e objetivos a serem seguidos. As ferramentas de gestão são tão importantes para a pecuária de corte como para qualquer atividade nesse planeta, e para a sustentabilidade (E2).

Quando se analisa a estratégia proativa nos sistemas de integração, é possível observar que o modo de produção e os produtos estão direcionados para a sustentabilidade, assim como a lógica de geração de receita do negócio, ou seja, há uma coesão dos objetivos ambientais na lógica central dos sistemas de integrados com o intuito de contribuir para o desenvolvimento sustentável, coadunando com o pensamento de Schaltegger, Lüdeke-Freund, Hansen (2012).

No entanto, não se pode afirmar que há uma contribuição significativa para o desenvolvimento sustentável da economia e da sociedade, uma vez que o espaço médio destinado aos sistemas de integração correspondem a somente 5,5% da área agricultável do Brasil.

Essas iniciativas da sustentabilidade, cada um leva para um lado, por exemplo, se fala o ILPF, é iniciativa de sustentabilidade. São iniciativas, mas eu diria que não estão formadas em uma política nacional. Talvez porque não estejamos maduros para isso, ou talvez porque falta pegar e liderar. Comprar a ideia (E1).

Em grande parte das propriedades no Brasil, encontram-se áreas com pastagens degradadas e uma resistência por parte dos produtores na adoção de novas tecnologias. Os produtores têm uma visão a curto prazo que privilegia o monocultivo, de acordo com estudos de Kichel et al., (2012). Somado a isso, nota-se um tradicionalismo na forma de gerir as propriedades, o que dificulta o aumento das propriedades com sistemas integrados. Nos depoimentos a seguir, essa constatação pode ser observada:

Os nossos pecuaristas hoje, estão com a mesma pecuária de 40 anos atrás, eles não diversificam a propriedade, somente com pasto, com corte e leite, eles precisam fazer os sistemas integrados de produção. Ou usar suínos, aves, hortifrutigranjeiro, silvipastoril, lavoura, outras coisas dentro da propriedade para não ficar somente com a pecuária de corte (E2).

O que acontece hoje no Brasil, nós temos muitos proprietários e poucos pecuaristas. O que é um pecuarista, aquele que entende de pecuária (E4).

De modo geral, é possível evidenciar alguns traços da estratégia acomodativa, bem como traços da estratégia proativa, uma vez que os produtores tanto utilizam ferramentas de

gestão que auxiliam no processo produtivo e na busca pela sustentabilidade, quanto almejam uma processos e produtos mais sustentáveis.

Sendo assim, os estudos evidenciam que os pecuaristas, ao recorrerem aos sistemas de integração, não só conseguem elevar os índices produtivos e de lucratividade, mas também conseguem ganhos de sustentabilidade.

No próximo tópico, é apresentada uma síntese dos aspectos básicos do desenvolvimento sustentável aplicados aos sistemas de integração, conforme discutido anteriormente.

4.3.5 Síntese dos aspectos de desenvolvimento sustentável aplicados aos sistemas de integração

Por meio do que foi exposto a respeito dos aspectos de desenvolvimentos sustentável nos Sistemas de Integração, em sintonia com o entendimento dos entrevistados sobre sustentabilidade, pode-se apontar o espectro multifacetado das demandas ambientais, econômicas e sociais que são essenciais para uma boa prática da bovinocultura de corte brasileira.

Dentro dessa percepção, nota-se que os sistemas de integração, na figura dos pecuaristas e da Embrapa Gado de Corte, estão contribuindo para o desenvolvimento sustentável da bovinocultura de corte brasileira, uma vez que há geração de resultados positivos com base no modelo conhecido como *Triple Bottom Line* de Elkington (2012). Os resultados apontam, essencialmente, para ganhos em termos ambientais, econômicos e menor alcance em termos sociais.

Em relação ao desenvolvimento ambiental, observa-se que a ampliação da adoção desses sistemas de integração promove a criação e o amadurecimento de uma consciência que busca novas formas de produção com a combinação de recursos, visando à preservação e conservação desses recursos e, ao mesmo tempo, mitigando os impactos da produção no meio ambiente.

Já a análise do desenvolvimento econômico dos sistemas de integração vão ao encontro ao pensamento de Gimenez, Sierra e Rondon (2012), segundo o qual a sustentabilidade organizacional pode atuar como uma fonte de oportunidades para as empresas se manterem competitivas.

Em relação a desenvolvimento social, verifica-se que ocorreram melhorias para os funcionários, como aumento da empregabilidade de forma discreta, bem como condições de renda e trabalho.

Entretanto, observa-se que o aumento da adoção desses sistemas aumenta as possibilidades de associações entre o meio rural e urbano para agregar valor aos produtos, fortalecer as respectivas cadeias produtivas e promover o desenvolvimento regional e com benefícios sociais.

Em se tratando das análises realizadas com base nas estratégias de Schaltegger, Lüdeke-Freund e Hansen (2012), foi observada a presença da estratégia defensiva, pois, por um lado, os pecuaristas aderiram ao métodos de produção dos sistemas de integração como uma reação às exigências e críticas do mercado, porém não aderiram para, simplesmente, cumprir a legislação.

Em relação à estratégia acomodativa, nota-se, com os achados, que há uma utilização de ferramentas de gestão por parte dos pecuaristas que adotaram os sistemas de integração com o intuito de alcançar a sustentabilidade econômica e ambiental. Vale ressaltar que essa adoção foi necessária, uma vez que os métodos de produção nos sistemas de integração são mais complexos do que os métodos de monoculturas.

Por último, em relação à estratégia proativa, há um intuito de contribuir para o desenvolvimento sustentável da sociedade, porém esse fato ainda não foi identificado, conforme o pensamento de Schaltegger, Lüdeke-Freund e Hansen (2012), tendo em vista que o foco ainda está na buscar pelo desenvolvimento sustentável na esfera econômica.

De modo geral, no Quadro 12, apresentado na próxima página, há uma sumarização dos principais achados e inferências acerca dos tópicos 4.3.1 ao 4.3.4, que tratam dos aspectos do desenvolvimento sustentável nos sistemas de integração.

Quadro 12 - Síntese dos aspectos do desenvolvimento sustentável

Dimensões da Sustentabilidade	Categorias de análise	Resultados – Sistemas Integrados
Ambiental	Capacidade de sustentação do ecossistema	Presente, pois procurou manter a capacidade de sustentação dos ecossistemas, mitigando e eliminando os impactos causados pela produção ao ecossistema, principalmente, em relação aos GEEs.
Econômica	Maximização do retorno de capital	Presente, pois mudou a proporção dos capitais investidos na propriedade como uma estratégia para obter lucros a longo prazo.

Social	Geração de emprego e renda	Parcialmente presente, pois melhorou as condições de emprego e renda, no entanto, sem influências na qualidade de vida a nível regional.
Defensiva	Necessidade de cumprir a legislação	Parcialmente presente, pois cumpre a legislação, porém a concepção dos sistemas de integração não está regulada, havendo, exclusivamente a necessidade de cumprir a legislação, mas, por outro lado, atua de forma reativa ao buscar o cumprimento das exigências do mercado.
Acomodativa	Utiliza ferramentas de gestão para a sustentabilidade	Presente, pois foi identificada a utilização de ferramentas de gestão que proporcionam benefícios ambientais e econômicos.
Proativa	Contribui para o desenvolvimento sustentável da economia e da sociedade	Ausente, pois não foram identificadas, a princípio, contribuições ao desenvolvimentos sustentável que abrangem a sociedade ou a economia.

Fonte: elaborado pelo autor com base nas análises dos dados coletados.

Dessa forma, os resultados corroboram com o pensamento de Szekely e Strebel (2012), segundo os quais o desenvolvimento de novos produtos, serviços e processos internos que integram aspectos ambientais, sociais e econômicos ocorrem, em grande parte, de forma incremental, e, no caso dos sistemas de integração, essas inovações relacionam-se, principalmente, a questões ambientais e econômicas, com menor ênfase nos aspectos sociais.

Os novos métodos de produção dos sistemas de integração, por outro lado, podem proporcionar um crescimento de oportunidades por meio de apoio governamental e de reconhecimento dos consumidores pelas das boas práticas ambientais e bem-estar animal, uma vez que, de acordo com Kucukvar, Egilmez e Tatari (2014), a incorporação da sustentabilidade organizacional no ambiente de negócios envolve a conscientização dos capitais ambientais, econômicos e sociais do empreendimento.

Os achados desta pesquisa reforçam o pensamento de Ball e Craig (2010), os quais afirmam que as pressões normativas impulsionam empresas a serem mais consciente do ponto de vista ambiental. Nesse sentido, as empresas promovem inovações de processo para aumentar a sua sustentabilidade ambiental, sendo esse fato claramente observado nas inovações presentes na pecuária bovina de corte nos sistemas de integração, conforme verificado anteriormente e apresentado a seguir.

No próximo tópico, é apresentada a análise das práticas de inovação sustentável no sistemas de integração.

4.4 A análise das práticas de inovação sustentável nos sistemas de integração

A inovação sustentável foi analisada, primeiramente, com base nos estágios de inovação de Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009) e, em seguida, com base nas dimensões: inovação organizacional, inovação social e inovação tecnológica de Bocken et al. (2014), conforme exposto no Quadro 10.

Vale ressaltar que a inovação sustentável surge quando as organizações reconsideraram os seus recursos e competências para inovar em prol da sustentabilidade, podendo essa reconsideração ser o fazer as coisas de maneira diferente (NIDUMOLU; PRAHALAD; RANGASWAMI, 2009).

4.4.1 A análise das práticas de inovação sustentável por meio da conformidade com a legislação, cadeias de valor sustentáveis, produtos e serviços sustentáveis e novos modelos de negócios

Este tópico apresenta a análise da inovação sustentável com base em Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009) por meio das seguintes dimensões: conformidade com a legislação (antecipa e adapta regulamentos), cadeias de valor sustentáveis (aumenta a eficiência em toda a cadeia de valor), produtos e serviços sustentáveis (busca conhecimento gerencial para diminuir os impactos ao meio ambiente) e novos modelos de negócios (compreende os desejos dos consumidores e encontra formas de atender a essas demandas), como exposto no Quadro 10.

Ao elaborar seus processos e produtos de maneira diferente, as empresas precisam rever suas rotinas e práticas estabelecidas, bem como verificar se os modelos existentes para lidar com inovações sustentáveis são suficientes, pois talvez seja necessário abandonar os já existentes ou desenvolver novas rotinas e práticas, conforme afirmam Seebode, Jeanrenaud e Bessant (2012).

De modo geral, a partir dos resultados encontrados, é possível evidenciar que os sistemas de integração, mesmo com métodos de produção semelhantes ao tradicional, consideram que produção e preservação se complementam e não podem ser tratados separadamente. O relato a seguir apresenta essa preocupação:

Eu vejo uma grande diferença é justamente na preocupação com a continuidade do negócio e na preocupação com o meio ambiente (E1).

É possível ainda observar que os sistemas de integração estão em conformidade com a legislação, uma vez que se **antecipam e se adaptam à regulamentos**:

A legislação ambiental, na minha visão, é uma questão de adequação ambiental. Ela não afeta o sistema produtivo (E1).

Os resultados permitiram observar que os sistemas de integração buscaram soluções para os problemas de GEE antes mesmo de surgir a preocupação do impacto da bovinocultura no aquecimento global. Buscou-se, também, a superação das metas de comprometimento de mitigação dos GEE definidas pelo Brasil na COP 15. O depoimento a seguir ilustra esse fato:

Em 2009, o Brasil apresentou na COP15 processos tecnológicos que mitigam as emissões de GEE, dentre eles, a ILPF. Em 2009, com estudos de 2008, a gente possuía essa área com ILPF, aumentar em 4 milhões hectares. Em 2015, já estava com 11 milhões. A gente não sabe dizer o nível dessa adoção. A gente sabe mais geral. Mas já superamos a meta (E3).

É importante mencionar que a Embrapa Gado de Corte vem desenvolvendo, desde 1993/1994, o experimento de estudos com os sistemas integrados e rotação lavoura-pecuária, sendo esses sistemas comparados a sistemas contínuos de pecuária e de lavoura, cujo objetivo é o de comparar a eficiência econômica e, ainda, avaliar a sustentabilidade da produção dos diferentes sistemas.

É possível verificar também que, para conseguir bons resultados e coletar dados de todas as regiões do Brasil, a Embrapa realizou parcerias com outras instituições, corroborando com a visão de Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009), segundo os quais a habilidade em trabalhar com outras empresas traz competências que proporcionam uma experimentação de tecnologias, materiais e processos sustentáveis, como, por exemplo, a formação da Rede PECUS, em 2011.

Já em relação à dimensão **cadeias de valor sustentável**, pela qual se buscou identificar um aumento na eficiência em toda a cadeia de valor, bem como a partir dos resultados encontrados, foi possível observar que não há, com os sistemas de integração, um aumento da eficiência em toda a cadeia de valor, uma vez que os sistemas não asseguram que os fornecedores e varejistas tornem suas operações sustentáveis e tampouco há menção sobre se especializarem em técnicas como a gestão de carbono e avaliação do ciclo de vida do produtos, conforme apresenta Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009).

Nesse sentido, seria necessário, segundo os autores, que ocorresse um redesenho das operações a fim de se utilizar menos energia e água, produzir menos emissões de gases e gerar menos resíduos, não estando esses pontos incluídos nas diretrizes dos sistemas de integração.

Observa-se também que os sistemas de integração estão, predominantemente, focados na produção em si, ou seja, com ações nas propriedades e durante o processo produtivo, não havendo relação com os fornecedores de insumos, com os transportadores ou com a agroindústria.

A Embrapa reconhece a importância da participação de toda a cadeia produtiva da bovinocultura de corte, visto que, para que sejam alcançados os objetivos dos sistemas de integração, faz-se necessário aumentar a eficiência em toda a cadeia de valor. Para tanto, além de recursos financeiros e de melhorias na infraestrutura, será necessário fornecer as tecnologias geradas pela pesquisa a todos os agentes envolvidos. Um dos entrevistado reforçou essa prática:

A Embrapa trabalha com melhoramentos de toda cadeia produtiva da pecuária de corte. Gera tecnologias, soluções na verdade, mais que tecnologias, para as cadeias da pecuária de corte (E1).

No que diz respeito à verificação da **busca por conhecimento gerencial para diminuir os impactos ao meio ambiente**, nota-se que, nos sistemas de integração, por ser um sistema com vários componentes, ocorre uma demanda com foco no gerenciamento claramente definido, especialmente, no quesito ambiental.

Entretanto, a demanda por pessoal qualificado para a elaboração e execução dos projetos é um ponto que deve ser observado, assim como a necessidade de estímulos às universidades para que implantem disciplinas específicas com essa temática, pois, de acordo com um entrevistado, o mercado é carente de mão de obra especializada, conforme depoimento a seguir:

Mais um detalhe. Muitos buscaram técnicos sem qualificação. Buscaram técnicos sem muito conhecimento, buscaram técnicos que fazem consultoria sem ser um verdadeiro consultor ou procurando veterinários para mexer na área de pastagem, sendo que esses não possuem conhecimento de pastos. E mesmo os profissionais, 90% são especialistas em grãos, em lavoura. São poucos técnicos formados em pecuária e pastagem (E2).

Entretanto, a maior parte dos pecuaristas brasileiros não procuram uma qualificação e conhecimento. Os depoimentos a seguir demonstram esse fato:

O pecuarista precisa buscar informações, buscar as tecnologias, buscar técnicos que entendem de tecnologias. Eu sempre digo: o produtor não precisa entender tudo, mas tem o telefone de quem sabe (E2).

A informação, uma vez exercitada, ela vira conhecimento, mas informação, por si só, ela não serve para nada. Ele vem com uma informação para a propriedade, ele não possui ela completa e não tem quem executa. Aí ele tem fracasso, ele acaba não usando (E1).

[...] a maioria dos produtores não possui a capacitação adequada de receber todas essas informações que já existem (E4).

A Embrapa tem a Dinaptec⁸, que coloca 20 até 30 tecnologias atuais de como ser sustentável e como ser produtivo, evento gratuito. E aparece meia dúzia de produtores. O produtor não sai à procura, não tem o interesse de conhecer. Isso tem que partir dele, mas a tendência é o mercado pagar mais para quem possui qualidade e vai começar penalizar a pecuária sem qualidade (E2).

Conforme exposto, faz-se necessário que os pecuaristas estejam dispostos a assumir uma postura empreendedora, buscando sua própria qualificação e organizando equipes multidisciplinares para enfrentar o desafio da implantação de um projeto sustentável de integração, contando com o apoio das redes de pesquisa e transferência de tecnologia.

Uma vez que os sistemas como o iLPF, por exemplo, por terem três componentes vegetais e um animal, são ainda mais complexos que sistemas agrícolas em monocultivo, o produtor necessita aprofundar seu conhecimento sobre o negócio para, assim, avaliar melhor as vantagens e desvantagens do sistema.

É importante ressaltar que, no entendimento de Bossink (2013), a inovação sustentável pode ser definida como o desenvolvimento de novas iniciativas na empresa para sustentar, melhorar e renovar a qualidade ambiental e social, tanto de seus processos de negócios, quanto dos produtos e serviços que esses processos de negócios produzem. Sendo assim, faz-se necessário desenvolver novos modelos de negócio (NIDUMOLU; PRAHALAD; RANGASWAMI, 2009). E, para desenvolver novos modelos de negócios, é importante compreender os desejos dos consumidores e encontrar formas de atender essa demanda (NIDUMOLU; PRAHALAD; RANGASWAMI, 2009).

A partir desse entendimento, foi analisado o interesse da Embrapa Gado de Corte, a partir dos sistemas de integração, em criar **novos modelos de negócios** e fornecer produtos para uma nova demanda do mercado.

Sob esse enfoque, percebe-se um empenho por parte da Embrapa para antecipar os desejos dos consumidores ao propor a produção e comercialização da Carne Carbono Neutro (CCN) nos sistemas de integração:

O protocolo CCN, a gente está na vanguarda, é a primeira vez. O Brasil está na vanguarda em relação a essa temática. Eu já disse que o Brasil é um país esforçado. Especificamente, em relação a esse protocolo, nenhum país tem (E3).

É importante destacar que, de acordo com os pesquisadores, o principal objetivo do selo CCN é assegurar que os bovinos que deram origem à carne tiveram suas emissões de metano

⁸ Feira tecnológica anual com o objetivo de transferir as principais tecnologias geradas pela Embrapa e instituições parceiras para seus públicos-alvo.

entérico compensadas durante o processo de produção em virtude do crescimento das árvores no sistema de integração, bem como garantir que os animais se encontravam em ambiente termicamente confortável e com alto grau de bem-estar devido à presença de sombra.

Em busca de atender as demandas do mercado, e por maior apoio por parte do governo federal e de entidades representativas do setor, a Embrapa irá lançar, também, a Carne Baixo Carbono (CBC), que será produzida em áreas com sistema de integração sem o componente floresta, ou seja, em áreas de iLP. A fala do entrevistado evidencia a procura da Embrapa em atender os interesses do mercado:

[...] nós tivemos muito contato com o MAPA, com a Confederação Nacional da Agricultura, mas eles ficaram um pouco resistentes porque só privilegiava os sistemas com árvores [...]. E, então, entramos para a área sem árvore, com a CBC (carne baixo carbono. Ela não consegue neutralizar. Ela somente mitiga. Então, agora, nós acreditamos que o governo irá divulgar ambas (E3).

Outro lançamento diz respeito a começar a produção de bezerros em áreas de iLPF e em áreas de iPF, com o fim de proporcionar ao mercado bovinos para que, no futuro, ocorra um descomotização da carne bovina e que englobe todas as etapas de produção do nascimento até o abate dos animais, conforme fala do entrevistado a seguir:

Até o final do ano 2018, pretendemos lançar o bezerro CCN para estimular essa questão. Você está sabendo em primeira mão (E3).

Atualmente, a CCN é desenvolvida em nove unidades demonstrativas, sendo duas na Amazônia, cinco no Cerrado, e dois na Mata Atlântica. Provavelmente, a CCN estará disponível no mercado a partir do ano de 2020.

De modo geral, a partir dos resultados encontrados, é possível perceber que os sistemas de iLPF, por exemplo, já contam com uma real necessidade do mercado de adquirir seus diferentes produtos, uma vez que são *commodities* com mercado estabelecido.

Somado a isso, existe uma tendência de se aumentar a demanda por produtos cujo processo produtivo é socialmente correto, sendo, portanto, um bom momento para expansão dos sistemas de integração e da oferta da Carne Carbono Neutro (CCN).

Sob esse enfoque, os achados da pesquisa vão ao encontro à concepção de Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009), pois as iniciativas de sustentabilidade estão associadas a oportunidades de inovação, percorrendo etapas que buscam atender, em uma primeira parte, aos aspectos legais, o envolvimento das partes interessadas, o desenvolvimento de novos produtos/serviços e de novos modelos de negócios, até alcançar a etapa mais complexa, que é à criação de práticas de última geração.

No próximo tópico, é apresentada uma análise das práticas de inovação sustentável nos sistemas de integração com base nas três dimensões de Bocken et al. (2014).

4.4.2 A análise das práticas de inovação sustentável nos sistemas de integração com base nas inovações organizacional, social e tecnológica

É importante reforçar que a inovação sustentável se trata de uma inovação em direção a processos e tecnologias mais sustentáveis, sendo os processos sistemáticos, dinâmicos e têm a finalidade de descrever mecanismos e soluções que possam contribuir para a sustentabilidade (FOXON; PEARSON, 2008). Ao verificar essa contribuição, os autores Bocken et al. (2014) identificaram modelos relacionados com as dimensões da inovações organizacional, social e tecnológica.

Sob esse enfoque, as análises para verificação das práticas de inovação sustentável foram realizadas por meio da Inovação organizacional (desenvolvimento de escalas de soluções), da Inovação social (adoção do papel de liderança) e da Inovação tecnológica (substituição por processos renováveis).

É possível observar, a partir dos resultados, que a Embrapa procura disponibilizar, para os produtores que optaram pelos sistemas de integração, soluções sustentáveis em grande escala para maximizar, principalmente, os benefícios para o meio ambiente.

Nota-se ainda que os pesquisadores da Embrapa almejam **escalas de soluções** para as questões de sustentabilidade dos sistemas de integração e, para isso, se apoiam em parcerias para os benefícios ambientais, econômicos e sociais que possam atingir toda a cadeia produtiva da bovinocultura de corte. Isso pode ser ilustrado pelos depoimentos dos entrevistados:

[...] os sistemas de iLPF, por exemplo, incorporam posturas mais corretas pelo produtor, ou seja, manuseio e descarte correto dos resíduos gerados pela produção (E2).

O fato é o seguinte: a coisa vai acontecendo de tal forma, vai chegar a um ponto, primeiro, hoje, vai se premiar por você produzir uma CCN e isso vai até que depois o que é premiado vai virar padrão de mercado. Aí, nesse tempo, a gente, inclusive, da Embrapa, vai estar trabalhando em tecnologias para mais coisas, para agregar mais coisas (E1).

Vale ressaltar a preocupação em avaliar o processo do desempenho ambiental das atividades produtivas e, assim, detectar problemas causados, especialmente, por sistemas de produção mal conduzidos, uma vez que o objetivo final dessas avaliações é identificar quais tecnologias e práticas agropecuárias podem ter influência na redução dos impactos ambientais

e, dessa maneira, maximizar os benefícios ambientais e para sociedade, conforme o pensamento de Bocken et al., (2014).

É importante destacar que, para conseguir sucesso com essas soluções na bovinocultura de corte, faz-se necessário que haja interesse dos pecuaristas em modificar o método tradicional de produção. No entanto, ainda há resistências para a implementação dessas mudanças, seja por falta de conhecimento ou por interesse dos produtores na adoção de novas tecnologias, conforme relato de um dos entrevistados:

[...] Na pecuária de corte, temos uns 10% que são pecuaristas que entendem de pecuária, uns 50% que são proprietários que não entendem de pecuária e 40% de investidores que investem na pecuária como refúgio de capital (E2).

Nossa pecuária é baixa porque nós temos muito que investir. Com refúgio de capital, não tem interesse em investir na pecuária de corte. Outro parte são proprietários que não entendem sobre pecuária de corte e ficou para nós, 10% de pecuaristas, que intendem o sistemas e adotam tecnologias existentes (E2).

Há a necessidade do produtor de sentir a necessidade da informação que já está disponível. Mas uma conscientização e sentir a necessidade, esse é o principal obstáculo. Querer um pouco mais. Vai acontecer justamente na hora que o sapato aperta (E1).

Para aumentar o interesse por novas tecnologias, foram implementadas ações do MAPA (Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento), como a disponibilização de crédito para implantação de sistemas de iLP e iLPF, a partir de 2008, além do Produsa (Programa de Produção Sustentável do Agronegócio) e do Programa ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono).

Já em relação à análise do **papel de liderança** associada à inovação sustentável, em conformidade com Bocken et al., (2014), a Embrapa Gado de Corte, por meio das parcerias formadas e sua relação com as partes interessadas, obtém impactos positivos para todo o processo produtivo dos sistemas de integração.

Vale constatar que a Embrapa é pioneira e líder no projeto da Carne Carbono Neutro (CCN) que, atualmente, está sendo almejado por outros países, uma vez que envolve práticas sustentáveis para garantir o bem-estar das partes interessadas e dos sistemas de produção.

Os depoimentos abaixo destacam a parceria no projeto CCN e a sua repercussão em outros países:

O nosso projeto de CCN é dentro da porteira. Porém, a gente imagina que vai estimular o resto a fazer sua parte. A Marfrig comprou a ideia e vai fazer a parte dela. Eles estão falando da cadeia toda. Eles estão buscando outras tecnologias que não são as árvores para o sequestro e outras soluções para os impactos ao meio ambiente (E3).

E, daí, a ideia do CCN surgiu aqui e, obviamente, relacionado ao sistema silvipastoril, sistema que tenha árvore, fazendo a ideia da árvore capturando o carbono (E1).

Nós fizemos um levantamento de CCN nos EUA e no Canadá, assim como na Austrália, mas a ideia deles é diferente da nossa. É outro conceito. Estava relacionado à eficiência do processo produtivo no gasto de energia. [...] E programa deles são algumas estratégias nada muito científico [...] em processo, estamos mais avançados (E3).

O CCN foi lançado em 2016. Olha esses países. França, Irlanda, Espanha e Itália, já começaram a lançar programas parecidos. Só que, somado, esses países possuem 170 unidades. Aqui, só da Embrapa na rede iLPF, em 2016, são mais de 90 unidades, fora de outras instituições (E3).

Essas achados da pesquisa coadunam com o pensamento de Wanasika e Conner (2011), uma vez que os autores discorrem que a pressão mimética está interligada a um nível maior de inovação de processo, visto vez que muitas empresas copiam as ações bem-sucedidas de sustentabilidade ambiental implementadas por seus concorrentes que são altamente valorizadas pelos clientes.

Vale ressaltar que a CCN busca contribuir na promoção dos sistemas de produção pecuários mais sustentáveis, especialmente, em relação ao aspecto ambiental, com a introdução do componente arbóreo, capaz de neutralizar o metano emitido pelo rebanho e, assim, agregar valor à carne produzida nos sistemas de integração.

De modo geral, é possível afirmar, diante dos achados desta pesquisa, que a Embrapa adota o papel de líder na busca pela ativação produtiva dos pecuaristas, valendo-se de inovações e tecnologias que, essencialmente, aumentam a rentabilidade das propriedades e minimizam os impactos ambientais.

Percebe-se, portanto, que os projetos de sistemas de integração oferecem produtos com melhor qualidade e com maior potencial de adição de valores com o objetivo de criar possibilidades de expansão das exportações agropecuárias brasileira, gerando benefícios ambientais, econômicos e sociais.

Por último, a partir da análise da dimensão Inovação Tecnológica de Bocken et al. (2014), a respeito da **substituição dos processos atuais por processos renováveis e naturais**, é possível observar que, nos sistemas de integração, há uma redução dos impactos ambientais e, conseqüentemente, um anseio por aumentar a resistência do negócio quando comparados aos sistemas tradicionais da bovinocultura de corte.

Essa redução nos impactos ambientais pode ser assim observada: a) pelo controle mais eficiente de insetos-pragas, doenças e plantas daninhas e, com isso, a possibilidade de

diminuição do uso de agrotóxico; b) pela possibilidade de espécies e cultivares mais apropriadas para cada região e pela possibilidade de redução da pressão para a abertura de novas áreas de vegetação natural; c) pela recuperação de nutrientes lixiviados ou drenados para camadas mais profundas do solo, especialmente, pelas raízes das árvores e das forrageiras; e d) o aumento da porosidade do solo e, conseqüentemente, a infiltração de água para a recomposição dos lençóis freáticos, comprovado por estudos de Kichel et al., (2012) e Costa et al., (2012).

As falas dos entrevistados exemplificam alguns pontos que demonstram essa preocupação com o impacto no meio ambiente e a possibilidade de melhorar o negócio:

Então, a partir disso, você possui um melhoramento geral do espaço que a pessoa administra. Ela passa a ter possibilidade de ganhos. Você tem uma melhor pastagem, você tem árvores, então, tem conforto animal, produz mais e, assim, contrata funcionário para fazer o manejo dessas áreas. Aí, você começa planejar melhor a propriedade. E, com isso, você possui a mata ciliar, você tem a segurança jurídica em relação à APP, você tem sua reserva legal e, com isso, corre o grande risco de tornar sua propriedade sustentável (E4).

Quando nós buscamos os efeitos dos sistemas integrados, o silvipastoril que nós vamos buscar, a CCN, que é projeto novo da Embrapa. Eu diria que hoje silvipastoril é carne carbono negativo (E2).

É oportuno citar que, de acordo com uma pesquisa recente da Embrapa Sudeste, animais em sistemas de integração com o componente arbóreo buscam menos os bebedouros, desse modo, consomem menor água, conforme observado no depoimento de um dos entrevistados:

Bovinos em ilPF frequentam menos os bebedouros em comparação com aqueles criados em sistemas tradicionais (E3).

Os entrevistados, no entanto, relataram que as críticas à bovinocultura de corte são numerosas e essas críticas diminuem a importância dos avanços que o setor já conquistou em relação à diminuição dos impactos ao meio ambiente.

O Brasil é sempre, é muito criticado e a gente está fazendo a nossa parte. Quando saiu o estudo da NASA, que o Brasil possui mais de 60% de florestas preservadas, deu até uma melhorada. Tem país que só tem 10% de área de floresta nativa [...] esses dias, eu vi falando que o Brasil consome 71 milhões hectares de floresta, em período. Mas é obvio, ele está fazendo agricultura. O enfoque é falar que estamos degradando (E3).

Ninguém está aqui acabando e desmatando com a Amazônia para exportar carne. Essa imagem, sim, tem que ser mudada (E4).

Os achados da pesquisa reforçam o conceito que aponta a inovação sustentável como o desenvolvimento de novas iniciativas nas organizações para sustentar, melhorar e renovar a qualidade ambiental e social, tanto de seus processos de negócios, quanto dos produtos e serviços que esses processos de negócios produzem, conforme apresentado por Bossink (2013).

E, por esse fato, segundo o mesmo autor, a sustentabilidade deve ser buscada em um sistema complexo de elementos de negócios, sociedade e ecologia, sendo importante entender a interação entre eles.

No tópico seguinte, é apresentada uma síntese da análise das práticas de inovação sustentável nos sistemas de integração.

4.4.3 Síntese das análises das práticas de inovação sustentável nos sistemas de integração

A literatura aponta que as organizações devem reconsiderar fundamentalmente os seus recursos e competências para inovar em prol da sustentabilidade, podendo essa reconsideração ser o fazer as coisas de maneira diferente (NIDUMOLU; PRAHALAD; RANGASWAMI, 2009).

É possível, diante dessa reflexão, constatar que, nos sistemas de integração, são elaborados processos e métodos de maneira diferente por meio da revisão das rotinas e práticas estabelecidas para lidar com inovações sustentáveis. Esse fato resulta no abandono das práticas existentes anteriormente em prol da realização de novas rotinas e práticas, corroborando o pensamento de Seebode, Jeanrenaud e Bessant (2012).

No Quadro 13, estão sintetizados os principais aspectos da inovação sustentável nos sistemas de integração.

Quadro 13 - Síntese das análises da inovação sustentável

Dimensões da Inovação Sustentável	Categorias de análise	Resultados – Sistemas Integrados
Conformidade com a legislação	Antecipar e adaptar regulamentos	Presente, pois há conformidade com a legislação no métodos de produção.
Cadeias de valor sustentáveis	Aumentar a eficiência na cadeia produtiva	Ausente, visto que não há mudanças na eficiência da cadeia produtiva, uma vez que o foco está nos métodos de produção das propriedades rurais.
Produtos e serviços sustentáveis	Buscar conhecimento gerencial para diminuir os impactos ao meio ambiente	Presente, pois há interesse pela presença de vários componentes e produtos envolvidos na produção.
Novos modelos de negócio	Compreender os desejos dos consumidores e encontrar formas de atender a essas demandas	Presente, pois há uma antecipação dos desejos dos consumidores e a busca por atendê-los, ao produzir com preocupações socioambientais. Um dos exemplos é o lançamento das carnes: CCN, CBC.

Inovação Organizacional	Desenvolver escalas de soluções	Presente, pois a Embrapa desenvolve e busca escala de soluções para que as propriedades consigam alcançar a sustentabilidade ambiental, econômica e social.
Inovação social	Adotar papel de liderança	Presente, visto que a Embrapa adota papel de liderança, conseguindo o envolvimento proativo das partes interessadas.
Inovação Tecnológica	Substituir por processos renováveis e naturais	Presente, tendo em vista a presença de processos renováveis e naturais com o fim de conseguir a resistência do negócio.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nas análises dos dados coletados.

Conclui-se, pelos resultados acima apresentados, que, dentre as dimensões inovação organizacional, social e tecnológica, a primeira instiga de modo positivo a prática da sustentabilidade e as inovações organizacional e tecnológica nos sistemas de integração.

De modo geral, é importante salientar que a inovação sustentável pode ser amplamente reconhecida como um mecanismo chave para abordar as preocupações para um desenvolvimento sustentável. No entanto é importante advertir que a inovação é algo que deve ser fortalecido pelo poder público, uma vez que os governos são responsáveis por implementar reformas estruturais nas políticas de educação e formação, nas políticas de empreendedorismo, no mercado, em instituições públicas de pesquisa para, dessa forma, impulsionar a inovação a longo prazo e o crescimento sustentável (OECD, 2011).

No entanto, uma das debilidades verificada nos sistemas de integração é falta de investimentos contínuos do governo brasileiro.

No próximo tópico, é apresentada, por meio de figuras, uma visão geral das inovações, práticas sustentáveis e inovações sustentáveis nos sistemas de integração da bovinocultura de corte brasileira.

4.4.4 Visão geral da inovação, do desenvolvimento sustentável e da inovação sustentável presentes no sistemas de integração

Nas seções anteriores, demonstrou-se que estão presentes nos sistemas de integração algumas inovações, aspectos do desenvolvimento sustentável e algumas inovações sustentáveis, como ilustrado nas Figuras 6, 7 e 8, que contemplam determinadas alternativas e soluções para

os impactos negativos dos sistemas de produção da bovinocultura de corte brasileira, sobretudo, dentro da unidade de produção.

A Figura 6 ilustra as práticas de inovação presentes nos sistemas de integração.

Figura 6 – Inovação nos sistemas de integração

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota-se, portanto, que foram quatro as práticas de inovação verificadas no sistemas de integração com base nas dimensões definidas a partir do Manual de Oslo (2005) e dos autores Eiriz, Faria e Barbosa (2013).

Entretanto, não foi possível observar a presença das demais dimensões como: produto, método de *marketing*, descoberta e reestruturação, embora seja possível verificar traços dessas dimensões, como mencionado nas seções anteriores.

Já a Figura 7, apresentada na próxima página, ilustra os aspectos do desenvolvimento sustentável presentes nos sistemas de integração, valendo ressaltar que os aspectos parcialmente presentes não foram inseridos na figura por existirem restrições.

Figura 7 – Aspectos do desenvolvimento sustentável dos sistemas de integração

Fonte: Elaborado pelo autor

Observa-se que, das seis dimensões utilizadas para análise do desenvolvimento sustentável dos sistemas de integração, foram identificadas três delas, sendo: a ambiental, a econômica e a acomodativa, as quais são embasadas em Sachs (2009) e Schaltegger, Lüdeke-Freund, Hansen (2012).

Ademais, as dimensões social e defensiva foram identificadas parcialmente de acordo com as categorias de análise. A dimensão social foi encontrada parcialmente, uma vez que foram observadas melhorias nas condições de emprego e renda, porém sem maiores proporções.

A dimensão defensiva também foi encontrada parcialmente, pois, apesar de atuar reativamente para o cumprimento das exigências do mercado, a concepção dos sistemas de integração não está condicionada à necessidade de cumprimento da legislação.

E, por último, a dimensão proativa está ausente, pois não foram identificadas contribuições que a abranjam a sociedade e a economia, mesmo quando, com a mitigação dos GEEs, essa dimensão, a princípio, não obtém essa amplitude.

Por sua vez, a Figura 8 ilustra a análise da inovação sustentável nos sistemas de integração, tendo sido realizada a partir das dimensões escolhidas com base em Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009) e Bocken et al. (2014), conforme apresentado a seguir.

Figura 8 – Inovação sustentável dos sistemas de integração

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com a análise acerca da inovação sustentável, percebe-se que, de sete dimensões utilizadas, apenas uma se encontra ausente nos sistemas de integração. A dimensão Cadeias de Valor Sustentável não está presente, pois não ocorreram mudanças na eficiência da cadeia produtiva, visto que as ações realizadas para a implementação e continuidade dos sistemas de integração estão concentradas exclusivamente dentro da unidade de produção, conforme já mencionado.

De modo geral, os resultados apontados nesta e nas seções anteriores, somados ao framework teórico apresentado no item 2.5, deram suporte para as recomendações apresentadas no próximo tópico.

4.5 As recomendações de ações para a bovinocultura de corte brasileira

Neste tópico, são apresentadas as recomendações de ações para a bovinocultura de corte brasileira sob a ótica da inovação, do desenvolvimento sustentável e da inovação sustentável para os sistemas de integração.

Essas recomendações foram construídas com o intuito de intensificar as oportunidades para um desenvolvimento sustentável com práticas inovadoras a partir dos achados da pesquisa e com base no framework teórico (MANUAL DE OSLO, 2005; EIRIZ; FARIA; BARBOSA, 2013; SACHS, 2009; SCHALTEGGER; LÜDEKE-FREUND; HANSEN, 2012; NIDUMOLU;

PRAHALAD; RANGASWAMI, 2009; BOCKEN et al., 2014), bem como a partir dos métodos de produção dos sistemas de integração da Embrapa Gado de Corte.

Com as análises e discussões realizadas nesta pesquisa, identificou-se, nos sistemas de integração, inovações para o desenvolvimento sustentável, sendo elas adequadas e direcionadas para as soluções de problemas da bovinocultura de corte brasileira. Importante destacar que essas inovações podem aumentar o lucro e, conseqüentemente, aumentar o crescimento econômico em consonância com as questões ambientais e sociais.

No entanto, foram encontradas algumas fragilidades nas práticas de inovação quanto ao produto, métodos de marketing, estratégia de descoberta e reestruturação e, quanto ao desenvolvimento sustentável, as fragilidades dizem respeito ao aspecto social e estratégia proativa e, por fim, nas inovações sustentáveis, em relação às cadeias de valor sustentável.

É importante mencionar que as condições ambientais, econômicas e sociais determinam as oportunidades globais para intensificação de um desenvolvimento sustentável, podendo ser disponibilizada, dessa forma, uma maior quantidade de alimentos com qualidade e com menos recursos e menos impactos ao meio ambiente por meio de inovações.

No entanto, a geração de ideias na fase inicial do processo de inovações pode se tornar difusa pela complexidade de se identificar quais as melhores ações de inovação trarão resultados para uma bovinocultura de corte mais sustentável. Por outro lado, um dos desafios para a maioria dos pesquisadores e produtores é a implementação real e substancial do conceito de sustentabilidade na bovinocultura de corte.

O centro desse desafio é a questão de como o desempenho da sustentabilidade pode ser medido, especialmente, nos aspectos ambientais e sociais. Embora a pecuária bovina tenha sido criticada por ambientalistas por décadas, ela está cada vez mais almejando um desenvolvimento sustentável.

Atualmente, ao tratar a inovação sustentável como um objetivo, os primeiros participantes desenvolverão competências com as quais os concorrentes terão dificuldade em se igualarem.

Nesse sentido, os objetivos específicos e os métodos de produção para um desenvolvimento sustentável devem ser integrados numa abordagem de resolução dos problemas de forma sistêmica, diminuindo os impactos negativos e gerando impactos positivos.

Quando se trata de criar a solução, uma estratégia de inovação também deve indicar se uma melhoria de produto, com uma abordagem inovadora radical, é a melhor em termos competitivos, tendo em vista a dificuldade de imitação.

Ademais, o lançamento de novos produtos no mercado pode ser auxiliado por métodos de marketing que proporcionem alterações no preço, na praça e na promoção do produto, tanto quanto com novas visões e significados para os produtos.

Assim, para fins de aprimorar os aspectos da sustentabilidade social de Sachs (2009) e da estratégia proativa de Schaltegger, Lüdeke-Freund e Hansen, (2012), é indispensável uma concordância dos objetivos ambientais ou sociais na lógica central do negócio, além da integração com os objetivos econômicos que tragam contribuições para a sociedade e a economia.

Para isso, deve-se adotar uma abordagem sistêmica por meio de uma valorização do contexto para, assim, desenvolver a estratégia de inovação, ou seja, é imperativo que se olhe para a propriedade de modo geral e para as partes interessadas, como fornecedores e clientes.

É, portanto, imprescindível o desenvolvimento de novas capacidades e métodos de produção que estejam em conformidade com a legislação, normas e códigos de organizações não governamentais, tanto do Brasil, como do exterior. Entretanto, estabelecer essa conformidade é complexo, uma vez que os regulamentos ambientais e sociais variam de país para país.

No entanto, esse desenvolvimento de novas capacidades e métodos pode ser alcançado por meio de parcerias com outras instituições, públicas ou privadas, no Brasil e no exterior, conforme atua a Embrapa Gado de Corte em determinados projetos. Pois, essas parcerias auxiliam no enfrentamento dos desafios globais e, ao mesmo tempo, ajudam a compreender as demandas do mercado global.

Dessa maneira, por meio das parcerias, torna-se possível a formação de cadeias de valor sustentáveis (NIDUMOLU; PRAHALAD; RANGASWAMI, 2009) e, assim, conseguir mudanças na eficiência de toda cadeia produtiva, bem como ganhos ambientais e sociais.

Na medida em que acompanham as regulamentações e demais normas, os sistemas de integração se tornam mais proativos em relação às questões ambientais e, assim, se concentram na redução do consumo de recursos não renováveis, bem como nos recursos renováveis das unidades produtivas.

Nesse sentido, o impulso para ser mais eficiente deve se estender das unidades de produção até a cadeia de valor. Nesse estágio, há necessidade de a Embrapa Gado de Corte e os produtores trabalharem com fornecedores e varejistas com o fim de se desenvolverem métodos ecologicamente corretos, bem como reduzir o impacto ao meio ambiente em toda a cadeia.

Ademais, é importante, por exemplo, a concepção de outras ferramentas para gerenciamento de carbono em toda a cadeia, ou seja, uma análise da pegada de carbono auxiliará na identificação de fontes poluidoras nas cadeias de fornecimento.

Por outro lado, é necessário também que os pecuaristas estejam dispostos a assumir uma postura empreendedora, buscando sua própria qualificação, além de organizar equipes multidisciplinares, por meio de sindicatos e/ou associações, com o fim de enfrentar o desafio da implantação de um projeto que traga um desenvolvimento sustentável para seu negócio e a valorização da cadeia produtiva.

De modo geral, pode-se afirmar que a sustentabilidade do negócio já começa a transformar o cenário competitivo da carne bovina, o que obriga os pecuaristas a mudarem a forma como pensam sobre os produtos, as tecnologias, os processos e os modelos de negócios, ou seja, pensar de maneira inovadora.

No entanto, é preciso que o governo e instituições de ensino se preocupem mais com a questão da inovação sustentável para a bovinocultura de corte brasileira, tanto com maiores investimentos e apoio técnico, quanto com o oferecimento de cursos relacionados com a inovação sustentável no agronegócio.

Necessita-se ainda, por parte do governo, de um enfoque mais estratégico no papel das políticas de inovação, envolvendo uma gama de investimentos para a promoção de um crescimento ambientalmente correto, socialmente justo e economicamente viável.

Já em relação às instituições de ensino, urge a elaboração de políticas de educação e treinamento adaptadas às necessidades da sociedade atual e da bovinocultura de corte com a finalidade de capacitar as pessoas a serem criativas e a se engajarem na inovação sustentável.

A partir das recomendações discutidas neste tópico e das análises, foram sintetizadas propostas embasadas nas análises realizadas nesta pesquisa, nas quais foi possível identificar determinadas debilidades dos sistemas de integração.

Essas sugestões aplicáveis à bovinocultura de corte brasileira visam transformar oportunidades em forças impulsionadoras para o desenvolvimento sustentável da unidade produtora e da cadeia produtiva da carne bovina. Já as recomendações propostas visam aproveitar as oportunidades para intensificação do desenvolvimento sustentável dos sistemas de integração. Por esse motivo, o foco das sugestões se centram em itens que, de acordo com os achados, se mostraram menos presentes.

É claramente perceptível que os aspectos ambientais, econômicos e sociais determinam as oportunidades globais para a intensificação da sustentabilidade. Sendo assim, em regiões com grandes forças impulsionadoras, torna-se mais viável praticar as competências e alcançar

os impactos. Essas medidas podem proporcionar impactos positivos diversos em termos de disponibilidade de alimentos e otimização de recursos e, em conjunto, podem intensificar o desenvolvimento sustentável da bovinocultura de corte brasileira, conforme ilustrado na Figura 9.

Figura 9 – *Framework* proposto

É importante recordar que o desenvolvimento da inovação pode ser descrito como o processo de encontrar uma nova ideia de solução para um problema existente, podendo, assim, a inovação para o desenvolvimento sustentável ser definida como a descoberta e exploração de oportunidades econômicas decorrentes de desequilíbrios que iniciam a transição de um sistema para um *status* ambiental e socialmente sustentável (HOCKERTS; WÜSTENHAGEN, 2010).

Assim, o primeiro passo do processo descrito no *framework* proposto (Figura 9) inicia-se no momento em que são identificadas as forças impulsionadoras representadas pela inovação de produto, pela inovação de *marketing* e pela formação de cadeias de valor sustentáveis, cujo

objetivo é o obter uma intensificação do desenvolvimento sustentável da bovinocultura de corte brasileira.

Já no segundo passo, ocorrerá uma seleção das forças impulsionadoras, devendo-se examinar o desvio entre um estado desejável e um estado real. Essa atividade é fortemente relacionada a uma observação criativa realizada pelo inovador, juntamente com os recursos disponíveis e demandas do mercado.

No presente *framework*, essa seleção se refere a busca por mudança do estado atual insustentável para o estado ideal sustentável, ou seja, uma avaliação de ações em termos de sua contribuição para um Desenvolvimento Sustentável.

Para a etapa subsequente, deve-se incluir a identificação das competências necessárias para a execução das forças impulsionadoras. O objetivo final dessa etapa é preparar ou adquirir as competências por meio das instituições de pesquisa, por exemplo, para, dessa forma, obter os impactos desejados, estando o preparar no sentido de intensificar.

Para se alcançarem os impactos desejados e, assim, a intensificação do desenvolvimento sustentável, é imprescindível que esse processo seja executado por meio da integração efetiva de todos os três *drivers*, quais sejam, inovação de produto, inovação em marketing e cadeias de valor sustentável. Nesse sentido, entende-se que, quanto mais esses *drivers* (forças impulsionadoras) são estimulados e esgotados, mais eficientemente será o processo de intensificação do desenvolvimento sustentável para a bovinocultura de corte brasileira.

Portanto, o *framework* propõe que, para ocorrer a intensificação do desenvolvimento sustentável por meio de inovações na bovinocultura de corte, faz-se necessário implementar as medidas, como equacionadas abaixo:

- a) Produzir e disseminar informações sobre novos métodos de produção inovadores e ofertar novos produtos ao mercado com o auxílio das instituições de pesquisa, de ensino, dos sindicatos rurais e do governo;
- b) Modificar a gestão das unidades rurais, implementando ações de marketing;
- c) Articular parcerias estratégicas com a formação de redes sustentáveis para aumentar a eficiência e as práticas sustentáveis em toda a cadeia produtiva da pecuária bovina de corte.

De modo geral, com os achados desta pesquisa, é possível afirmar que os produtores de carne bovina necessitam ter uma ampla compreensão de diversos fatores para a construção e manutenção de um negócio bem sucedido.

Sendo assim, eles precisam praticar um manejo de pastagens sustentável, promover a manutenção da biodiversidade, ter preocupação com a gestão da água; minimizar as emissões

de gases de efeito estufa, utilizar de forma responsável os produtos químicos, permitir a flexibilidade da empresa rural de modo a possibilitar a adaptação às mudanças do mercado, fazer um monitoramento eficiente e a avaliação da sustentabilidade financeira e ambiental, além de estabelecer boas relações com a comunidade e suas percepções.

Contudo, todas as recomendações aqui propostas somente serão válidas se, necessariamente, os produtores/ pecuaristas tiverem disposição de produzir e os consumidores de comprar produtos sustentáveis.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A finalidade desta tese foi investigar como ocorre o processo de inovação, sob a ótica do desenvolvimento sustentável, nos sistemas de integração da bovinocultura de corte brasileira, bem como analisar a inovação para o desenvolvimento sustentável dos sistemas de integração da bovinocultura de corte brasileira.

Especificamente, buscou-se: verificar as técnicas de inovação nos sistemas de integração da bovinocultura de corte brasileira; examinar o desenvolvimento sustentável nos sistemas de integração da bovinocultura de corte brasileira; analisar as práticas de inovação sustentável nos sistemas de integração da bovinocultura de corte brasileira; e recomendar, sob a ótica da inovação e do desenvolvimento sustentável, um aprimoramento no modo de produção da bovinocultura de corte brasileira nos sistemas de integração.

As considerações finais deste estudo procuraram: avaliar os resultados obtidos a partir dos objetivos formulados para a pesquisa, indicar limitações do estudo, ressaltar as contribuições que ele pode fornecer para os futuros desdobramentos em pesquisas relacionadas ao tema da inovação e desenvolvimento sustentável na bovinocultura de corte brasileira.

5.1 Os resultados obtidos

Para **verificar as técnicas de inovação nos sistemas de integração da bovinocultura de corte brasileira, foram** utilizadas as categorias de análise tais como: novos conhecimentos ou tecnologias; aumento da qualidade, alterações no preço, praça e promoção; melhoria no desempenho; melhorias contínuas nos produtos; experiências com tecnologias existentes, mercados e processos; novas visões e significados para os produtos; e processos reestruturados, com base no Manual de Oslo (2005) e em Eiriz, Faria e Barbosa (2013). Dessas oito categorias, foi possível observar o seguinte aspecto: quatro categorias estavam presentes e quatro categorias estavam ausentes.

Das quatro categorias ausentes, identificou-se a inovação de produto, de método de marketing, de descoberta e de reestruturação. Dessa forma, não foram verificadas mudanças significativas dos produtos com a utilização de novas tecnologias ou com os novos conhecimentos, podendo esse fato ser confirmado com a não identificação de inovações radicais, mesmo com a presença de novas visões para os produtos.

Vale mencionar que não ocorreu uma reestruturação dos processos por meio de inovações radicais. Apesar de mudanças, de novas visões e utilização de novos conhecimentos e tecnologias nos produtos e nos modos de produção nos sistemas de integração, as mudanças ocorreram por meio de inovações incrementais.

Outra fato importante identificado nos sistemas de integração foi a ausência de alterações no preço, na praça ou na promoção dos produtos. Até o momento, não foram utilizadas ações de *marketing* para os produtos provenientes dos sistemas de integração, o que pode ser entendido com uma debilidade dos sistemas de integração, uma vez que, sem a utilização das ferramentas de *marketing*, os produtos dos sistemas de integração não conseguem uma diferenciação no mercado e, assim, perdem em diferenciação.

Já as demais categorias foram verificadas, tais como, aumento da qualidade dos produtos em relação estimulada, inclusive, por outras duas categorias, que são as melhorias contínuas nos produtos e as experiências com tecnologias, mercados e processos existentes. Essas três categorias foram, de certa forma, os propulsores para a melhoria no desempenho das unidades rurais.

Isso demonstra um alinhamento teórico ao que fora argumentado por Bessant e Tidd (2009), para os quais, para se conseguir sucesso por meio da inovação, diversas atividades precisam acontecer de forma sincronizada e coordenada.

Por esse fato, de acordo com os mesmos autores, o processo de gestão da inovação abrange a investigação de uma abordagem estratégica para a inovação e para o desafio da gestão, criando algo novo por meio de pesquisa e desenvolvimento, além da construção e manutenção de interconexões externas efetivas. Nos sistemas de integração, esse fato é claramente observado pelas interconexões realizadas pela Embrapa, pecuaristas e demais instituições.

Para alcançar o segundo objetivo de pesquisa, o de **examinar o desenvolvimento sustentável nos sistemas de integração da bovinocultura de corte brasileira**, foram utilizadas as categorias de análise, tais como: capacidade de sustentação do ecossistema; maximização do retorno de capital; geração de emprego e renda; necessidade de cumprir a legislação; utilização de ferramentas de gestão para a sustentabilidade; contribuição para o desenvolvimento sustentável da economia e da sociedade com base em Sachs (2009) e em Schaltegger, Lüdeke-Freund, Hansen (2012).

Das seis categorias utilizadas para análise, foram identificadas: três estavam presentes (capacidade de sustentação do ecossistema, maximização do retorno de capital e a utilização de ferramentas para a sustentabilidade); duas estavam parcialmente presentes (geração de emprego e renda, necessidade de cumprir a legislação); e uma encontrava-se ausente (contribui para o desenvolvimento sustentável da economia e da sociedade).

Nos sistemas de integração, não são observadas, atualmente, contribuições para o desenvolvimento sustentável da economia e sociedade e, mesmo com o desejo de maiores

contribuições, ainda não se conseguiu tal abrangência nos benefícios proporcionados pela produção.

Espera-se que, com uma maior adesão aos sistemas de integração por parte dos produtores brasileiros, seja possível angariar contribuições para a sociedade, como, por exemplo, uma quantidade significativa de sequestro carbono e mitigação dos gases de efeito estufa.

Em relação à categoria geração de emprego e renda, foram observadas, de forma parcial, melhorias nas condições de emprego e renda, uma vez que os funcionários das propriedades dos sistemas de integração percebem salários acima do salário mínimo definido pela lei trabalhista, e até mesmo acima daquele de outras propriedades da região, além de contarem, também, com melhores condições de vida e trabalho.

Já em relação às três categorias observadas nos sistemas de integração, tem-se a capacidade de sustentação do ecossistema, que se trata de como respeitar e realçar a capacidade de autodepuração dos ecossistemas naturais, ou seja, implica na capacidade de absorção e recomposição dos ecossistemas face às interferências da ação do homem e do método de produção (SACHS, 2009).

Percebe-se, então, um bom senso acerca da produção nos sistemas de integração, ao se considerarem as possibilidades, os potenciais e as limitações do meio ambiente, bem como ao se propor um meio de produção que mantém uma maior integridade do meio ambiente e de seus recursos naturais.

Essas constatações se mostram consistentes com estudos realizados por Schaltegger, Lüdeke-Freund e Hansen (2012), os quais atestam a necessidade de modelos de negócios inovadores que comportam o gerenciamento sistemático de práticas socioambientais e que contribuem para a solução de problemas socioambientais ao fornecerem produtos ambientalmente superiores, devendo suas inovações entusiasmar o mercado de massa e a sociedade (SCHALTEGGER; WAGNER, 2011).

Em relação à maximização do retorno de capital, notou-se que, por meio dos sistemas de integração, os produtores procuraram uma maximização do retorno de capital, pois tiveram que mudar a proporção dos capitais investidos na propriedade rural como uma estratégia para obter lucros futuros.

Os produtores conseguiram, mesmo com os custos mais elevados de produção em virtude da diversificação da produção, alcançar uma rentabilidade financeira superior quando comparada à produção tradicional que praticavam anteriormente.

Foi possível perceber também, nos sistemas de integração, que uma condição primordial para a sustentabilidade econômica seria ultrapassar as configurações das externalidades

negativas resultantes do ônus de uma produção da bovinocultura tradicional e conseguir uma eficiência econômica avaliada em termos macrossociais, e não somente por meio do critério de uma rentabilidade individual.

Por último, em relação à utilização de ferramentas para a sustentabilidade, verificou-se o emprego de ferramentas para auxiliar na gestão do negócio, o que proporciona benefícios econômicos e ambientais, uma vez que os produtores acompanham, formalmente, os meios de produção e seus resultados.

Assim, pode-se inferir que, nos sistemas de integração como imperativo na produção de bovinos de corte, é possível verificar a presença do conceito de desenvolvimento sustentável da declaração de *Brundtland*, a qual afirma que, para atender às necessidades do presente, não se pode comprometer o atendimento das necessidades das gerações futuras (WCDE, 1987).

Já em relação ao terceiro objetivo de pesquisa, buscou-se **analisar as práticas de inovação sustentável nos sistemas de integração da bovinocultura de corte brasileira** por meio de categorias, tais como: antecipar e adaptar regulamentos; aumentar a eficiência na cadeia produtiva; buscar conhecimento gerencial para diminuir os impactos ao meio ambiente; compreender os desejos dos consumidores e encontrar formas de atender a essas demandas; desenvolver escalas de soluções; adotar papel de liderança, tendo sido essas categorias definidas com base em Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009) e Bocken et al. (2014).

Ainda no que às setes categorias mencionadas, as análises apontaram para a presença, praticamente, de todas elas nos sistemas de integração, com exceção da categoria aumento da eficiência da cadeia produtiva. Essa categoria não está presente, pois, nos sistemas de integração, o intuito é inovar nos métodos de produção dentro da unidade produtiva para que esses métodos sejam mais eficientes econômica e ambientalmente.

Por esse fato, não ocorreram mudanças na eficiência da cadeia produtiva, contudo, o aumento de propriedades no sistema de integração e a diversificação dos produtos para atender o mercado podem acarretar mudanças na cadeia produtiva, inclusive, em eficiência.

Já as demais categorias de análises identificaram que a produção nos sistemas de integração está em conformidade com as legislações ambientais e trabalhistas e, além dessa conformidade com a legislação, há uma preocupação em antecipar e adaptar a regulamentos para o setor.

Ademais, notou-se claramente uma procura por conhecimentos para diminuir os impactos ao meio ambiente, o que é de suma importância para a produção. Recentemente, ocorreu uma antecipação dos desejos dos consumidores, principalmente, quando se constata a

preocupação e o empenho no projeto da Carne Carbono Neutro (CCN), que têm projeção de entrar no mercado já em 2020, bem como no projeto da Carne Baixo Carbono (CBC).

Vale ressaltar que, para conseguir bons resultados, a Embrapa desenvolve escalas de soluções para problemas presentes na bovinocultura de corte brasileira, estando esses projetos relacionados, essencialmente, com a questão econômica e ambiental do setor. Dessa forma, pode-se dizer que há evidências que comprovam a substituição de processos tradicionais por outros renováveis e naturais com o fim de alcançar o desenvolvimento sustentável do negócio.

Entre as razões para a Embrapa alcançar bons resultados nos sistemas de integração, como os descritos anteriormente, está a adoção do papel de liderança, visto que a instituição consegue estabelecer envolvimento proativo com as partes interessadas.

Essas análises demonstram um alinhamento teórico ao que fora argumentado por Seebode, Jeanrenaud e Bessant (2012), para os quais o desenvolvimento de uma inovação pode ser descrito como o processo de encontrar uma nova ideia de solução para um problema existente e que existem ondas de inovação provenientes das pressões socioeconômicas.

A inovação para a sustentabilidade surgiu como uma "6ª onda", ainda emergente, e é impulsionada por uma combinação de leis cada vez mais fortes, padrões internacionais de gestão ambiental e novas métricas de sustentabilidade que obrigam as organizações a adotarem abordagens "mais verdes" para se manterem competitivas no mercado (SEEBODE; JEANRENAUD; BESSANT, 2012).

Conclui-se que essas análises proporcionam uma resposta ao problema de pesquisa - como ocorre o processo de inovação sob a ótica do desenvolvimento sustentável nos sistemas de integração da bovinocultura de corte brasileira – ainda que restritas às limitações da pesquisa.

Entretanto, os aspectos analisados nesta pesquisa não esgotam o tema, ao contrário, servem como norteadores para estimular outras pesquisas com a temática que trata das inovações e do desenvolvimento sustentável na bovinocultura de corte brasileira.

5.2 As limitações da pesquisa

Por ser um estudo exploratório e fazer um recorte da realidade da bovinocultura de corte brasileira com foco nos sistemas de integração, esta pesquisa encontrou limites na medida em que as análises, observações e recomendações apresentadas não podem ser generalizadas a toda a cadeia da bovinocultura de corte brasileira.

A pesquisa tem ainda um caráter transversal, pois foi realizada em um determinado momento, não possibilitando inferir efeitos que ocorreram nas unidades produtivas após mudanças do método tradicional de produção para o sistema de integração.

Quanto à limitação das técnicas de coleta de dados, ressalta-se que o conhecimento dos métodos de produção dos sistemas de integração foram obtidos por meio de entrevistas com os integrantes da Embrapa Gado de Corte, da análise dos dados secundários disponíveis, bem como nos bancos de dados e materiais de divulgação.

Isso dá um caráter subjetivo à pesquisa, uma vez que as respostas originadas nem sempre retratam uma visão imparcial e representativa, não tendo sido possível avaliar, portanto, a opinião tanto dos produtores atuais quanto dos produtores que já adotaram o sistema de integração. Em consequência disso, os julgamentos podem conter um grau de imprecisões, exigindo outras pesquisas para sua confirmação.

A respeito da limitação das técnicas de tratamento dos dados, vale informar que a técnica de análise foi fundamentada na percepção dos entrevistados. Além disso, as análises pessoais do pesquisador podem, também, sofrer indução de sua própria visão da realidade.

Essa tese, apesar das limitações apresentadas, pretende contribuir para a ampliação do debate e conhecimento a respeito das inovações para o desenvolvimento sustentável da bovinocultura de corte brasileira, mais especificamente, para os sistemas de integração.

5.3 As principais contribuições

Tendo em vista a importância da inovação para o desenvolvimento sustentável, esta tese apresenta uma contribuição teórica ao propor parâmetros que possam orientar e apoiar na construção de possíveis indicadores para o monitoramento da inovação sustentável para a bovinocultura de corte, uma vez que a crescente preocupação com a sustentabilidade futura dos padrões de crescimento econômico sustenta a demanda por um modelo de crescimento sustentável ambiental, econômica e socialmente. Ademais, os meios produtivos, valendo-se da inovação sustentável, promovem o crescimento econômico e o desenvolvimento social, garantindo que os recursos naturais continuem a fornecer os recursos e serviços ambientais dos quais o nosso bem-estar depende.

É inegável que, no que tange aos métodos tradicionais de produção na pecuária bovina, os produtores precisam modificar a sua visão de negócio e praticar soluções inovadoras para o impactos negativos da produção.

Dessa forma, o setor deve recorrer à inovação para alcançar novas ideias, novos empreendedores e novos modelos de negócios, contribuindo, assim, para o estabelecimento de novos mercados e, eventualmente, para a criação de novos empregos, uma vez que o desenvolvimento de novos métodos para a bovinocultura de corte brasileira requer a exploração de novas alternativas e a compreensão de como atender às necessidades do mercado.

Todavia, isso só acontecerá quando a cadeia produtiva da pecuária bovina reconhecer que inovação é a chave para permitir que o verde e o crescimento andem de mãos dadas e, ainda, que Desenvolvimento Sustentável é igual à Inovação.

Em virtude da importância desse processo orientado para o desenvolvimento sustentável com foco nas inovações, uma das contribuições desta pesquisa diz respeito às discussões e achados acerca do tema, tendo em vista a pretensão de estimular para que ações de inovação sustentável tenham maior abrangência na bovinocultura de corte brasileira.

5.4 Os futuros desdobramentos

Nesta tese, foi feita uma ampla explanação sobre questões que envolvem a inovação e o desenvolvimento sustentável nos sistemas de integração, como, por exemplo, as práticas de inovação sustentável a partir de algumas dimensões escolhidas. Ainda, o estudo demonstra que há potencial para a intensificação sustentável e para a geração de oportunidades de crescimento para o setor da bovinocultura de corte.

No entanto, a amplitude das questões levantadas a respeito de inovação e desenvolvimento sustentável na bovinocultura de corte é tamanha que alguns aspectos, decorrentes das limitações da pesquisa, merecem explicações mais detalhadas.

Uma sugestão para novas pesquisas é expandir a base de coleta de dados e informações envolvendo organizações que se posicionem em diferentes elos da cadeia produtiva da bovinocultura de corte, pois, dessa forma, seria possível mapear a presença e a atuação das práticas de inovação e os aspectos de desenvolvimento sustentável, além da utilização técnicas quantitativas para se medir o grau de inovação dessa cadeia produtiva

Ademais, várias das recomendações de melhoria identificadas nessa avaliação requerem pesquisas adicionais para se entender melhor o quanto essas recomendações são efetivas, bem como se podem ser adotadas pela grande maioria dos produtores.

Por fim, esta tese tem a pretensão de instigar a prática do processo transformador da lógica dos negócios, no qual os problemas para a sustentabilidade e as partes interessadas sejam considerados como uma fonte chave para a inovação da bovinocultura de corte brasileira.

REFERÊNCIAS⁹

- ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. **Notícias**. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/Noticias.aspx>>. Acesso em: 24 nov. 2017.
- ALMEIDA, R. G. Avaliação econômica de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta voltados para a recuperação de áreas degradadas em Mato Grosso do Sul. In: VII CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS PARA A PRODUÇÃO PECUÁRIA SUSTENTÁVEL, 2012, Belém. **Anais...** Belém, PA: UFPA, 2012, 1 CD-ROM.
- ANDERSEN, M. M.; FOXON, T. J. The Greening of Innovation Systems for Eco-innovation - Towards an Evolutionary Climate Mitigation Policy. In: Summer Conference, 2009, Frederiksberg. **Proceedings...** Frederiksberg: CBS - Copenhagen Business School. Disponível em: <http://orbit.dtu.dk/files/115359611/The_Greening_of_Innovation_Systems.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2017.
- AVERMAETE, J. V. et al. Determinants of innovation in small food firms. **European Journal of Innovation Management**, v.6, n.1, p.8-17, 2003.
- AZEVEDO, D. B.; PEDROZO, E. A.; MALAFAIA, G. C. The innovation process under the perspective of stakeholders: a sustainable development point of view. **Global Journal of Management and Business**, v.10, n.1, p. 115-122, 2010.
- BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. de O.; STONE, L. F. **Marco referencial em integração lavoura-pecuária-floresta**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011.
- BALBINO, L. C.; KICHEL, A. N.; BUNGENSTAB, D. J.; ALMEIDA, R. G. Sistemas de integração: o que são, suas vantagens e limitações. In: BUNGENSTAB, D. J. (Ed.). **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. 2 ed. Brasília: Embrapa, 2012. cap. 2, p. 11-18.
- BALL, A.; CRAIG, R. Using neo-institutionalism to advance social and environmental accounting. **Critical Perspectives on Accounting**, v.21, n.4, p.283-293, 2010.
- BARBIERI, J. C. et al. Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. **Revista de Administração de Empresas**, v. 50, n. 2, p. 146-154, 2010.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Trad. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BATALHA, M. O.; CHAVES, G. L. D.; SOUZA FILHO, H. M. C&T e I para a produção agropecuária brasileira: mensurando e qualificando gastos públicos. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 47, n. 1, p.123-146, 2009.
- BESSANT, J.; TIDD, J. **Inovação e Empreendedorismo**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

⁹ De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR 6023).
Diretrizes para apresentação de dissertações e tese fornecidas pela Universidade de São Paulo (2016).

BOCKEN, N. M. et al. A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. **Journal of Cleaner Production**, v. 65, p. 42-56, 2014.

BOSSINK, B. *Eco-innovation and Sustainability Management*. Routledge: New York, 2013.

BOONS, F.; LÜDEKE-FREUND, F. Business models for sustainable innovation: state-of-the-art and steps towards a research agenda. **Journal of Cleaner Production**, v. 45, p.9-19, 2013.

BUNGENSTAB, D. J. A posição estratégica dos sistemas de integração no contexto da agropecuária e do meio ambiente. In: _____. **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. 2 ed. Brasília: Embrapa, 2012. cap. 16, p. 217-224.

BURROW, H. M. Achieving adoption and innnovation in Australia's beef insdustry, **Animal Production Science**, v.50, n.6, p.418-423, 2010.

CABARET, J. Animal health problems in organic farming: subjective and objective assessments and farmers' actions. *Livestock Science* v.80, p.99–108, 2003.

CARRILLO-HERMOSILLA, J., DEL RÍO, P., KONNOLA, T. Diversity of eco-innovations: reflections from selected case studies. **Journal of Cleaner Production**, v.18, p. 1073-1083, 2010.

CASTKA, P., BALZAROVA, M., 2008. The impact of ISO 9000 and ISO 14000 on standardization of social responsibility: an inside perspective. **International Journal of Production Economics**. v.113, n.1, p.74-87, 2008.

CHARTER, M.; CLARK, T. Sustainable Innovation Key conclusions from Sustainable Innovation Conferences 2003-2006 organised by The Centre for Sustainable Design. **Proceedings...** Surrey: The Centre for Sustainable Design University College for the Creative Arts:2007.Disponívelem:<http://cfsd.org.uk/Sustainable%20Innovation/Sustainable_Innovati_on_report.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2017.

CIEGES, R.; ZELENUTE, R. Economic development perspective. **Journal of Applied Economics**, v.2, n. 1, p. 32- 53, 2008.

CLAUSEN, T. et al. Innovation strategies as a source of persistent innovation. **Industrial and Corporate Change**, v. 21, n. 3, p. 553-585, 2012.

CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Boi Gordo**. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/boi-gordo.aspx>.> Acesso em: 14 jun. 2018.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P.S. **Métodos de pesquisa em administração**. 12 ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.

COSTA, F. P., et al. Custo-Benefício dos sistemas de produção em integração. In: BUNGENSTAB, D. J. (Ed.). **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. 2 ed. Brasília: Embrapa, 2012. cap. 15, p. 209-218.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto. Trad. Luciana de Oliveira da Rocha. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CROSSAN, M. M.; APAYDIN, M. A. Multi-dimensional framework of organizational innovation: a systematic review of the literature. **Journal of Management Studies**, v.47, n.6, p.1154-1190, 2010.

DANGELICO, R.M. Green Product Innovation: where we are and where we are Going. **Business Strategy and the Environment**. v.25, p. 560-576, 2016.

DETHIER, J..J.; EFFENBERGER, A., Agriculture and Development: A Brief Review of the Literature. **Economic Systems**, v. 36, n. 2, 2012.

DIXON-FOWLER, H.R.; STALER, D.J.; JOHNSON, J.L., ELLSTRAND, A.E. AND ROMI, A.M. Beyond “does it pay to be green?” A meta-analysis of moderators of the CEP-CFP relationship. **Journal of Business Ethics**, v.112, n. 2, p. 353-366, 2013.

DRUCKER, Peter F. **O melhor de Peter Drucker:** obra completa. São Paulo: Nobel, 2002.

DZEMYDIENE, D. Preface to sustainable development problems in the issue. Technological and Economic Development of Economy. **Baltic Journal on Sustainability**, v. 4, p. 8-10, 2008.

EIRIZ, V.; FARIA, A.; BARBOSA, N. Firm growth and innovation: Towards a typology of innovation strategy. **Innovation: Management, Policy & Practice**, v. 15, n. 1, p. 97-111, 2013.

EISENHARDT, K.M.; MARTIN, J.A. Dynamic capabilities: what are they? **Journal Strategic Management**, v.21, p. 1105-1121, 2000.

ELKINGTON, J. **Canibais com garfo e faca**. São Paulo: Makron Books, 2012.

EMBRAPA. **Sustentabilidade:** a busca de um conceito. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/927172/sustentabilidade-a-busca-de-um-conceito>>. Acesso em: 25 fev. 2018.

_____. **Publicações**. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/gado-de-corte/publicacoes> >. Acesso em: 25 fev. 2018.

ESKILDSSEN, J., EDGEMAN, R. Continuous relevance & responsibility: integration of sustainability & excellence via innovation. **Journal of Positive Management**. v.3, n.1, p.67-81, 2012.

FAGERBERG, J. Innovation: a guide to the literature. In: FAGERBERG, J., MOWERY, D., NELSON, R. (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*. , Oxford: Oxford University Press, pp. 1 e 26, 2004.

FRITZ, M., SCHIEFER, G. Sustainability in Food Networks. Paper presented at the Vortrag anlässlich der 48. Jahrestagung der GEWISOLA, 2008. Bonn, 24. – 26. September, 2008.

Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/228636439_Sustainability_in_Food_Networks_A_framework_for_research> Acesso em: 13 fev. 2018.

FUNK, R. J.; HIRSCHMAN, D. Beyond nonmarket strategy: market actions as corporate political activity, **Academy of Management Review**, v. 42, n. 1, p.32-52, 2017.

GARCIA, R.; CALANTONE, R. A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review. **Journal of Product Innovation Management**, v. 19, p. 110-132, 2002.

GEELS, F.W., HEKKERT, M.P., JACOBSSON, S. The dynamics of sustainable innovation journeys. **Technology Analysis and Strategic Management**, v.20, p.521-536, 2008.

GIMENEZ, C., SIERRA, V., RODON, J. Sustainable operations: their impact on the triple bottom line. **International Journal of Production Economics**, v.140, n.1, p.149-159, 2012.

GLOET, M.; SAMSON, D. Knowledge management and systematic innovation capability. **International Journal of Knowledge Management**, v.12, n.2, p. 54-72, 2016.

GTPS – GRUPO DE TRABALHO DA PECUÁRIA SUSTENTÁVEL. **Biblioteca**. Disponível em: <<http://gtps.org.br/biblioteca/>>. Acesso em: 13 fev. 2017.

HALL, J. Sustainable development innovation; a research agenda for the next 10 years Editorial for the 10th Anniversary of the Journal of Cleaner Production. **Journal of Cleaner Production**. v.10, n.3, p.195-196, 2002.

HALL, J.; MATOS, S.; GOLD, S.; SEVERINO, L.S. The paradox of sustainable innovation: The ‘Eroom’ effect. **Journal of Cleaner Production**, v.172, p. 3487-3497, 2018.

HALL, J., WAGNER, M. Integrating sustainability into firms processes: performance effects and the moderating role of business models and innovation. **Business Strategy and the Environment**, v.21, p.183-196, 2012.

HAMMOND, K. L. et al. The variation in methane emissions from sheep and cattle is not explained by the chemical composition of ryegrass. **Proceedings...** This paper is from the New Zealand Society for Animal Production online archive, 2009. Disponível em:< <http://www.nzsap.org/system/files/proceedings/2009/ab09043.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

HART, S. L.; MILSTEIN, M. B. Creating sustainable value. **Academy of Management Executive**, v.17, n.2, p. 56-69, 2003.

HOCKERTS, K., WÜSTENHAGEN, R. Greening Goliaths versus emerging Davids - theorizing about the role of incumbents and new entrants in sustainable entrepreneurship. **Journal of Business Venturing**, v.25, p.481-492, 2010.

HORBACH, J. **Indicator Systems for Sustainable Innovation**. Heidelberg: Physica-Verlag Heidelberg, 2005

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contagem Populacional. **Censo Agro 2017**.

Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/pecuaria.html>. Acesso em: 14 ago. 2018.

JAKOBSEN, S. AND CLAUSEN, T. H. Innovation for a greener future: the direct and indirect effects of firms environmental objectives on the innovation process, **Journal of Cleaner Production**, v. 128, p. 131-141, 2016.

JAMES, P. The sustainability circle: a new tool for product development and design. **The Journal of Sustainable Product Design**, v.2, p. 52-57, 1997.

JANSEN, K.; VELLEMA, S. **Agribusiness and society**: Corporate Responses to Environmentalism, Market Opportunities and Public Regulation. London: Zed Books, 2004.

JEPSEN, L.B., DELL'ERA, C., VERGANTI, R. The contributions of interpreters to the development of radical innovations of meanings: the role of 'Pioneering Projects' in the sustainable buildings industry. **R&D Management**, v.44, p.1-17, 2014.

KEMP, R.; SMITH, K.; BECHER, G. How should we study the relationship between environmental regulation and innovation? In: European Commission JRC-IPTS and Enterprise DG. The impact of EU regulation on innovation of European Industry, 2000. Disponível em: <<http://ftp.jrc.es/EURdoc/eur19827en.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2018.

KICHEL, A.N.; ALMEIDA, R.G.; COSTA, J.A.A. Integração lavoura-pecuária-floresta e sustentabilidade na produção de soja. In: Congresso Brasileiro de Soja, 2012, Cuiabá, MT. **Anais...** Cuiabá, MT: Embrapa, 2012, 1 CD-ROM.

KICHEL, A. N. et al. Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta e o progresso do setor agropecuário brasileiro. In: BUNGENSTAB, D. J. (Ed.). **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. 2 ed. Brasília: Embrapa, 2012. cap. 1, p. 1-9.

KOSKELA, L. AND VRIJHOEF, R. Is the Prevalent Theory of Construction a Hindrance for Innovation. **Building Research & Information**, v.29, n.3, p.197-207, 2001.

KUCUKVAR, M., EGILMEZ, G., TATARI, O. Sustainability assessment of U.S. final consumption and investments: triple-bottom-line input-output analysis. **Journal of Cleaner Production**, v.81, p. 234-243, 2014.

LITTLE, A.D. How leading companies are using sustainability-driven innovation to win tomorrow's customers, **Little Innovation High Ground Report**, 2005. Disponível em: <<http://hedstromassociates.com/wp-content/uploads/2014/09/ADL-Innovation-High-Ground-report.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

LÓPEZ-RODRÍGUEZ, S. Environmental engagement, organizational capability and firm performance. **The International Journal of Business in Society**, v. 9, n.4, p. 400-408, 2009.

MACEDO, M. C. M.; ARAÚJO, A. R. Sistemas de integração lavoura-pecuária: alternativas para recuperação de pastagens degradadas. In: BUNGENSTAB, D. J. (Ed.). **Sistemas de**

integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável. 2 ed. Brasília: Embrapa, 2012. cap. 4, p. 27-48.

MAPA – Ministério da Agricultura. **Notícias.** Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camarassetoriais/temáticas/documentos/camaras-setoriais/leite-e-derivados/anosanteriores/inovagro.pdf/view>>. Acesso em: 22 maio 2017.

_____. **Plano Agrícola e Pecuário.** Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-agricola-e-pecuario>>. Acesso: 22 maio 2018.

MELLAHI, K.; FRYNAS, J.G; SUN, P.; SIEGEL, D. A review of the nonmarket strategy literature. Toward a multi-theoretical integration. **Journal of Management**, v. 42, n.1, p. 21-54, 2016.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Mudança no Clima.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris>> Acesso em: 23 nov.2017

MOHNEN, P.; Hall, B.H. Innovation and productivity: an update. **Eurasian Business Review**, v.3, n.1, p.47-65, 2013.

NEVES, C. E. B.; NEVES, F. M. Pesquisa e inovação: novos desafios para a educação superior no Brasil e na Alemanha. **Caderno CRH**, v.24, n. 63, p. 481-502, 2011.

NIDUMOLU, R.; PRAHALAD, C. K.; RANGASWAMI, M. R. Why sustainability is now the key driver of innovation. **International Trade Forum**, n. 4, p. 10, 2009.

NYBAKK, E., JENSSEN, J. I. Innovation strategy, working climate, and financial performance in traditional manufacturing firms: an empirical analysis. **International Journal of Innovation Management**, v.16, n.2, 2012.

OECD - ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT MANUAL DE OSLO, 2005. Disponível em:< <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264013100-en.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

_____. **OECD iLibrary.** Sustainable manufacturing and eco-innovation: Framework, practices and measurement, 2011. Disponível em:< https://www.oecd-ilibrary.org/environment/eco-innovation-in-industry_9789264077225-en>. Acesso em: 10 jan. 2018.

OLIVEIRA, S. G. et al. Effect of tannin levels in sorghum silage and concentrate supplementation on apparent digestibility and methane emission in beef cattle. **Animal Feed Science and Technology**, v. 135, p. 236–248, 2007

OLIVEIRA, P. P. A. Gases de efeito estufa em sistemas de produção animal brasileiros e a importância do balanço de carbono para a preservação ambiental. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 08, n. especial do IV SMUD (2015), p. 623–634, 2015.

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

PEKKARINEN, S. MELKAS, H. Safety Alarm Systems and Related Services: From potholes to innovation opportunities. **International Journal of Service Science, Management, Engineering, and Technology**, n1, v4, p.53-70, 2010.

PIGATTO, G. A. S.; BARCELLOS, J. O. J. Inovação no Agronegócio. In: ZUIN, L. F. S.; QUEIROZ, T. R (Coords). **Agronegócio: Gestão, Inovação e Sustentabilidade**. São Paulo: Saraiva, 2015. cap. 10, p. 169-184, 2015.

PORTER, M.E., VAN DER LINDE, C. Toward a new conception of the environment competitiveness relationship. **Journal of Economic Perspectives**, v.9, n.4, p. 97-118, 1995.

RENNINGS, K. Redefining innovation – eco-innovation research and the contribution from ecological economics. **Journal Ecological Economics**, v.32, n.2, p.319–332, 2000.

ROBINSON, S.; STUBBERUD, H. A. Green innovation in Germany: a comparison by business size. **Journal of International Business Research**, v.12, n.1, p.47-56, 2013.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

SAWHNEY, M.; VERONA, G.; PRANDELLI, E. Collaborating to create: the internet as a platform for customer engagement in product innovation. **Journal of Interactive Marketing**, v.19, n.4, p.4-17, 2006.

SCHALTEGGER, S.; LÜDEKE-FREUND, F.; HANSEN, E. G. Business cases for sustainability: the role of business model innovation for corporate sustainability. **International Journal of Innovation and Sustainable Development**, v. 6, n.2, 2012.

SCHALTEGGER, S.; WAGNER, M. Sustainable entrepreneurship and sustainability innovation: categories and interactions. **Business Strategy and the Environment**, v.20, n.4, p. 222 237, 2011.

SCHUMPETER, J. A. **The Theory of Economic Development**, Cambridge: Harvard University Press, 1934.

SEEBODE, D., JEANRENAUD, S., BESSANT, J. Managing innovation for sustainability. **R&D Management**. v.42, p.195-206, 2012.

SELLTIZ, C. *et al.* **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. 2. ed. São Paulo, EPU, 1987.

SLATER, S. F.; HULT, G. T. M.; OLSON, E. M. Factors influencing the relative importance of marketing strategy creativity and marketing strategy implementation effectiveness. **Industrial Marketing Management**, v. 39, n.4, p. 551–559, 2010.

SOARES, C. **Notícias ABAG**. A importância da organização da cadeia de valor para produção da carne sustentável foi debatida em painel. Disponível em: <<http://www.abag.com.br/conteudos/interna/abag-produzir-carne-sustentavel>>. Acesso em: 10 jan. 2017.

SOUZA, M. P. **Instrumentos de gestão ambiental**: fundamentos e práticas. 1º ed. São Carlos, SP: Riani Costa, 2000.

STEINFELD, H.; GERBER, P.; WASSENAAR, T.; CASTEL, V.; ROSALES, M.; DE HAAN, C. **Livestock's long shadow**: environmental issues and options. Rome: FAO, 2006.

STOCK, A. T.; et al. A model for the development of sustainable innovations for the early phase of the innovation process. **Journal Procedia Manufacturing**. v. 8, p.215-222, 2017.

SUTTON, R. Weird ideas that spark innovation. **MIT Sloan Management Review**, v. 43, n.2, p.83–87, 2002.

SZEKELY, F.; STREBEL, H. Strategic innovation for sustainability. **In: IMD – International Institute for Management Development**: 2012. Disponível em <<http://www.imd.org>>. Acesso em: 10 dez. de 2017.

TEECE, D.J.; PISANO, G.; SHUEN, A. Dynamic capabilities and strategic management. **Strategic Management Journal**, v.18, p. 509-533, 1997.

THEIBEN, S., SPINLER, S., HUCHZERMEIER, A. Reducing the carbon footprint within fast-moving consumer goods supply chains through collaboration: the manufactures' perspective. **Journal of Supply Chain Management**. v.50, n.4, p.44-61, 2014.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da inovação**. 3. ed. São Paulo: Artmed, 2008.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1992.

VAARST, M. et al. Development and daily management of an explicit strategy of nonuse of antimicrobial drugs in twelve organic dairy herds. **Journal of Dairy Science**, v.89, p. 1842-1853, 2006.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2005.

WANASIKA, I., CONNER, S.L. When is imitation the best strategy? Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/260078868_When_is_imitation_the_best_strategy>. Acesso em: 14 fev. de 2018.

WCED – World Commission on Environment and Development. **Report our common future**. Genebra, 1987. Disponível em: <[http:// un-documents.net/wced-ocf.htm](http://un-documents.net/wced-ocf.htm)>. Acesso em: 10 jan. 2018.

WILKINSON, J. Transformações e perspectivas dos agronegócios brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 1, p.26-34, 2010.

APÊNDICE A – Roteiro Estruturado de Entrevista

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DE RIBEIRÃO PRETO DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO DE ORGANIZAÇÕES

Este roteiro de entrevista faz parte da tese de doutorado intitulada:
“Inovação para o Desenvolvimento Sustentável da Bovinocultura de Corte Brasileira: o caso dos sistemas de integração”

Responsável: **Marcos José de Almeida Matias (doutorando)**
Orientador: **Prof. Dr. Rogério Cerávolo Calia**

As informações obtidas serão estritamente confidenciais e serão usadas, exclusivamente, para fins acadêmicos.

Nome: _____
Cargo: _____
Tempo na organização: _____
Data da entrevista: ____/____/____

CARACTERIZAÇÃO – SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO

- 1) Quantos produtores/ propriedades existem em 2018 com sistemas de integração?
- 2) As propriedades produzem, exclusivamente, pelos sistemas de integração?
- 3) Quais empresas realizam a comercialização da carne produzida sistemas de integração?
Existe essa diferenciação na venda?

MÉTODOS DOS SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO

- 4) Os sistemas de integração estão presente em quais biomas?
- 5) Quando e como surgiu os sistemas de integração?
- 6) Qual o principal desafio e a principal oportunidade na produção da carne nos sistemas de integração?
- 7) A cadeia produtiva da carne bovina produzida nos sistemas é igual produzida pelo método tradicional?
- 8) Existe um sistema de produção claramente definido e divulgado?

- 9) Quais foram os principais motivadores para o iniciar a implementação sistemas de integração e Carne Carbono Neutro (CCN)?
- 10) Há concorrentes no Brasil e exterior da carne dos sistemas de integração e Carne Carbono Neutro (CCN)?
- 11) A concorrência internacional possui dificuldades para copiar o método de produção?
- 12) A Embrapa Gado de Corte e/ ou produtores participam de fóruns e/ou grupos de discussão que tenham por objetivo a discussão e proposição de boas práticas na pecuária sustentável?
- 13) Cite três oportunidades e três problemas na produção da CCN.

INOVAÇÃO

- 14) Quais as capacidades e recursos os sistemas de integração possuem que proporcionam aos produtores maior competitividade no mercado nacional ou internacional?
- 15) Os produtores dos sistemas de integração e CCN se valem de novos conhecimentos/tecnologias para a produção?
- 16) Como ocorre a busca por novas fontes de conhecimento para os sistemas de integração e CCN? Quais são essas fontes?
- 17) A Embrapa Gado de Corte tem contato com produtores de outros países? Se sim, quais?
- 18) Novos conhecimentos são implementados nos sistemas de integração? Se sim, quais?
- 19) Desde o início da implementação sistemas de integração algum método de produção foi reestruturado? Se sim, qual e porquê?
- 20) Há melhorias contínuas nos sistemas de integração?
- 21) Houve aumento da qualidade da carne bovina com os sistemas de integração? Se sim, quais foram esses atributos?
- 22) Há alterações no preço, praça e na promoção da carne bovina dos sistemas de integração em relação a produzida com métodos tradicionais? Se sim, quais foram essas alterações?
- 23) As propriedades tiveram aumento do desempenho com a produção da carne bovina com os sistemas de integração?

INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

- 24) Há uma identificação e avaliação de aspectos e impactos ambientais da produção de carne nos sistemas de integração?
- 25) Quais ações são realizadas para mitigar os impactos da bovinocultura de corte ao meio ambiente?

- 26) A produção compreende os desejos dos consumidores e encontra formas de atender a essas demandas? De que maneira?
- 27) Ocorreu uma maximização do retorno do capital investido na produção? De que forma?
- 28) Ocorreu aumento na geração de emprego e renda com os sistemas de integração? Quais melhorias ocorreram na parte social?
- 29) Há uma preocupação em cumprir a legislação, e as normas ou vai além desse cumprimento?
- 30) Os produtores utilizam alguma ferramenta/ método para a gestão da sustentabilidade (ambiental, econômica e social)?
- 31) Qual a principal contribuição para a sociedade/economia da produção dos sistemas de integração e da CCN?
- 32) Há algo que o senhor queira acrescentar a respeito de inovação, desenvolvimento sustentável e/ou bovinocultura de corte?